dupl 1 1917

SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS
ESTADO DE SÃO PAULO

IMP
10 JAN 19
ENTOM

MOLESTIAS CRYPTOGAMICAS

— DAS —

PLANTAS HORTICOLAS

— PELO —

DR. ROSARIO AVERNA SACCÁ

PROFESSOR DE BOTANICA E PHYTOPATHOLOGIA
NA ESCOLA AGRICOLA «LUIZ DE QUEIROZ» DE PIRACICABA

Publicado no periodo presidencial do Exm. Snr. Dr. Altino Arantes, sendo secretario da Agricultura o Exm. Snr. Dr. Candido N. Nogueira da Motta

SÃO PAULO
CASA DUPRAT — RUA S. BENTO, 21
1917

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS

MOLESTIAS CRYPTOGAMICAS

— DAS —

PLANTAS HORTICOLAS

PELO

DR. ROSARIO AVERNA SACCÁ

PROFESSOR DE BOTANICA E PHYTOPATHOLOGIA
NA ESCOLA AGRICOLA «LUIZ DE QUEIROZ» DE PIRACICABA

Publicado no periodo presidencial do Exm. Snr. Dr. Altino Arantes, sendo secretario da Agricultura o Exm. Snr. Dr. Candido N. Nogueira da Motta

SÃO PAULO
CASA DUPRAT — RUA S. BENTO, 21
1917

Bol. Agric. S. Paulo, 18ª Série, no 4, 1917 p. 299

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS

MOLESTIAS CRYPTOGAMICAS

DAS

PLANTAS HORTICOLAS

Ambiente e molestias

As plantas e os animaes estão sujeitos ás insidias do ambiente; mas, como aquellas são fixas no solo, soffrem mais as consequencias da actividade dos seus inimigos vegetaes e animaes e do mesmo ambiente.

Tanto a falta como o excesso de calor, de luz, de agua, etc., influem sobre a planta contrariando as suas funcções e tornando-a mais sensivel aos ataques dos parasitas. Ella, porém, modifica os seus orgãos, adaptando-se ao ambiente com o fim de oppor maior resistencia aos seus inimigos.

Assim, extende as raizes no sólo para resistir aos impetos dos ventos, tirar a agua e as substancias mineraes indispensaveis á sua nutrição. D'outro lado, extende e orienta as folhas de modo a aproveitar a luz, necessaria para a funcção chlorophyliana, o bioxydo de carbono para a producção das substancias ternarias e quaternarias; para expellir o excesso de agua do seu organismo ou para diminuir a excessiva perda, no caso de ser pouca, no interior da planta.

Reguladas assim as funcções internas procura defender-se dos factores externos produzindo orgãos escamosos differentes, como: as escamas ou tunicas que envolvem o côlmo do bulbo, as perolas que protegem os eixos das gemmas durante a estação fria e as brácteas que protegem as inflorescencias, etc.

Os tegumentos cutaneos, como a epiderme provída de cuticula mais ou menos espêssa ou de pêllos, o suber, que é impermeavel á agua e máu conductor do calor, servem de protecção contra os meteoros e talvez contra as mordeduras dos animaes e a penetração dos mycelios dos fungos.

300

A's vezes produz espinhos, aculeos, substancias venenosas (acidos, alcaloides, glucosides), segrega substancias mineraes especiaes, como a silica para impedir que os insectos ou outros animaes e os fungos a ataquem.

Entretanto, a acção prejudicial dos excessos dos meteoros, dos ataques das cryptogamas e da cultura forçada enfraquecem o organismo tornando-o doente ou provocando a morte.

Portanto, a molestia é uma alteração, parcial ou geral, das funcções normaes da planta, determinada por causas externas. Ora, embora as molestias geraes sejam, geralmente, produzidas por causa do ambiente, as molestias localizadas são produzidas por lesões que prejudicam o cambium ou por parasitas que escolhem, para a sua actividade, um orgão especial.

Luz e calor. O calor tem uma acção importante sobre o organismo. Para as plantas cultivadas convem uma temperatura de 10° a 30° C. para a funcção normal das folhas e das flôres, e de 15° a 30° para o amadurecimento dos fructos. Abaixo de 5°, a maior parte das plantas cultivadas vegeta mal, não só pelos gelos primaveris, que prejudicam os tenros brotos, como pelos frios invernaes, principalmente aquellas que se conservam sempre verdes, como o caféeiro, a mangueira, etc., são seriamente damnificadas.

As temperaturas extremas, bem como as grandes e rapidas oscillações, suspendem no começo e depois fazem cessar a vida das plantas, sobretudo das que são importadas de climas diversos, como demonstraram Comes (1), Savastano (2), Averna (3) e outros.

A acção da temperatura extrema é pouco nociva para a planta no periodo de repouso, mas póde ser mortifera durante a vegetação.

A temperatura deve crescer gradativamente á medida que do periodo germinativo se passa ao vegetativo e ao reproductivo, porque a mudança repentina é sempre causa de molestia, como ensina uma lei geral de patho-

---

(1) Comes O. *Crittogamia agraria.* pag. 7. Napoli, 1880.

(2) Savastano L. *Lezioni di Patologia arborea applicata,* pag. 351 anno 1910, Napoli

(3) Averna-Sacgá. R. *Contributo allo studio del Roncet* — Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli. Serie VI — Vol VIII. anno 1910, Napoli.

301

logia: todas as bruscas variações de temperatura que excedem de 10 gráus acarretam maleficios ás plantas.

A intensidade do damno produzido nas plantas está em relação com a frequencia, com a duração das oscillações de temperatura, tanto altas como baixas, com a edade da planta, com a humidade do solo e do ar e com a natureza do solo.

De facto, não é raro verem-se nos cafezaes plantas atacadas de *Brusca* emquanto outras, da mesma especie, se mostram nada ou pouco atacadas. Se formos, porém, examinar o solo nos logares em que se mostram definhadas e nos outros pontos em que as mesmas plantas se encontram sãs, observaremos os factos seguintes:

No primeiro, o systema radicular é superficial, no outro é profundo e dahi o acharem-se as raizes a uma maior profundidade do que no primeiro caso. Tem-se observado que quando as raizes de uma planta estão nas camadas profundas do solo, onde são menos variaveis as oscillações de temperatura, a actividade do systema radicular torna-se mais vagarosa e, por consequencia, mais tardio o desenvolvimento das gemmas.

Pelo contrario, no terreno em que as plantas têm raizes superficiaes, estando portanto nas camadas do solo em que as variações de temperatura são mais sensiveis, manifesta-se com intensidade o *Roncet* na videira e a Brusca no caféeiro e em outras plantas.

As plantas acommettidas por excessivas oscillações de temperatura, se não forem promptamente avigoradas com adubações organicas e mineraes, cáem em tal estado de fraqueza que lhe póde sobrevir a morte. Ora, as plantas enfraquecidas ou por variações de temperatura ou por má adaptação ao terreno são as que os ataques dos fungos mais victimam, rematando o trabalho de destruição iniciado pelas mudanças de temperatura.

Sob a acção das temperaturas baixas ou das muito altas, o protoplasma se contrái irregularmente, deixando escapar por oxomose, da sua massa, uma grande quantidade de succo cellular que continha e cessa de funccionar. Póde, porém, readquerir a vida quando está em condições de rehaver, mas lentamente, a agua que havia perdido.

Mas póde supportar oscillações de temperatura, como de 0° a 50° C. desde que não sejam rapidas. Fóra destes limites a vegetação é interrompida e póde ser reatada só quando os tecidos não estiverem fortemente alterados.

302

D'Utra (1) diz que: «no Assam o chá comporta-se bem ainda sob a temperatura de 37°, supportando sem prejuizo sensivel, para a qualidade do producto, as variações de temperatura, como succede em Ceylão, onde ha localidades, como Nuevara-Eliya, onde a temperatura varía consideravelmente, entre 0° e 32 C.

«A mesma coisa succede em varios outros paizes, notadamente no Tonkin, onde, como se sabe, se distinguem duas estações bem marcadas, que são o inverno e o verão, como succede em os nossos Estados do Norte. No inverno a temperatura varía de 5 a 15° e no verão de 28 a 35° C., reinando fortissimo calor da segunda quinzena de junho até a ultima de setembro, periodo durante o qual ha violentas tempestades e cáem fortissimos aguaceiros; mas a frescura das noites e a doçura das manhans e tardes, a contar de setembro em deante, amenizam a atmosphera e refrescam o solo».

* * *

A alteração dos tecidos por effeito das temperaturas baixas é occasionada mais pelo degêlo que pelo gêlo.

Dada a congelação, os crystaes de gêlo attraem a si as moleculas de agua cuja impregnação difficilmente se poderá dar de novo pelos elementos organicos na proporção em que estavam e d'ahi a perturbação vegetativa, a depressão e, muitas vezes, a morte dos orgãos em correlação com os diversos gráus de seccagem das folhas.

Sobrevindo o degêlo, a perda de agua pelos interstícios faz diminuir o volume dos tecidos que pódem, até certo ponto, readquirir a agua cedida ás glandulas internas, mas se a fusão destes é rapida os tecidos não readquirem com a mesma promptidão a agua perdida e portanto se alteram.

As partes subterraneas, que gelam e degelam, sempre com lentidão, são menos ou raramente aniquiladas pelas fortes variações de temperatura, o que geralmente se dá quando á uma noite rigorosa succede um dia quente.

Tendo em conta que, em paridade de circumstancias, o degêlo e a perda de agua são mais rapidas do lado

(1) D'Utra. G. *O chá, sua cultura e seu fabrico*, pag. 759 do Boletim de Agricultura, 17.ª Série—N. 10, outubro—1916. S. Paulo.

das arvores voltadas para o meio dia, e que o lenho é máu conductor do calor, explicar-se-ão as rachaduras longitudinaes dos troncos na face exposta ao meio dia, rachaduras devidas, provavelmente, segundo Sachs, Moniclefert e outros, á excessiva contracção dos tecidos. De qualquer modo, a morte das cellulas é causada pela subtracção da agua feita em quantidade tal que torna incompativel o seu exercicio funccional.

A temperatura baixa, diz Comes (1), além de desarticular as partes extremas dos ramos (amoreira, videira, etc.) e de estragar uma cultura herbacea, maxime se o terreno é humido, occasiona fendas longitudinaes, como no carvalho, na oliveira, nas laranjeiras, nas videiras, etc., cujo damno é mais intenso nas plantas de raizes mais profundas, visto como perto destas é maior a separação entre a temperatura das camadas baixas do terreno que contêm as raizes e a do ar que cérca os troncos ou as pernadas, em cuja proximidade a contracção das zonas lenhosas externas tem mais probabilidade de não ser accompanhada de qualquer contracção no centro do lenho.

Do mesmo modo, a desconjuncção das zonas lenhosas é commum nos castanheiros velhos com grave prejuizo da industria do lenho.

A maior ou menor lenhificação dos tecidos tem uma influencia não pequena, pois que os tecidos tenros e aquosos são os que mais soffrem, bem como os individuos debeis, devido á edade ou a defeito do sólo.

Em resumo, os gelos subterraneos quasi nunca damnificam a parte interna das grandes arvores, visto como o frio deve ser continuo e não intermittente para que possa attingir os tecidos profundos. Quanto ás raizes, cuja temperatura depende sempre da do sólo, as maiores são menos sensiveis as altas e baixas das thermicas, principalmente quando se extendem em terreno onde a agua não permanece estagnada.

Sob a acção do gêlo os galhos tenros estiolam-se até se resequirem; os troncos suppuram fluxos mais ou menos putridos e corrosivos, resina, gomma, etc.

Resistencia das plantas aos ataques dos parasitas

Não ha duvida que esta é uma questão de primaria importancia em agricultura, que deve seriamente occupar a

(1) Comes O. obr. cit. pag. 7.

304

actividade do agronomo para evitar erros, frequentemente desastrosos, para a economia de um paiz, como se verificou, não ha muitos annos, na França e na Italia, com as videiras americanas usadas para cavallo.

Desde a epocha de Teophrasto (1), é sabido que as ferrugens atacam os cereaes e que estes ataques são mais frequentes nos logares humidos por excessiva humidade do sólo ou do ar.

Tambem na mesma epoca, os agricultores sabiam que em cada paiz, das diversas especies ou raças por ex: de trigo, em egualdades de condições, algumas eram mais atacadas e outras menos pelas ferrugens.

Nestes ultimos annos, os estudos sobre este assumpto tomaram grande desenvolvimento, para ver como os tecidos das plantas se deixam invadir pelo mycelio dos fungos, pois se tinha observado que este penetra facilmente atravéz das paredes dos tecidos mais tenros, formados sob a influencia de uma alimentação rica de azote (2).

Cobb (3), Foëx (4), Peglion (5), Farneti (6) dizem que a estructura anatomica das plantas influe sensivelmente sobre a sua resistencia.

Não ha duvida que a espêssura do systema tegumental, assim como a compacidade de um orgão offerece maior resistencia aos ataques dos parasitas, mas está sempre em relação com a composição dos succos que circulam na mesma.

Qual é então a causa da resistencia?

---

(1) Comes, O. *Della resistenza dei frumenti alle Ruggini ed in generale delle piante alle loro cause nemiche.* Ann. Scuola Superiore, Agricultura. Portici, pag. 445, — 1914.

(2) Comes, O. *La profilassi nella patologia vegetale.* Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, anno 1916, Napoli.

(3) Cobb. *Contr. t. a. econ. knocol. o. australian Rust.* Agr. Gaz. N. S., Wales, N. 3, anno 1892.

(4) Foex. M. G. *Causes de la résistance des vignes américaines aux attaques du Phylloxera.* Montpellier, anno 1879. Typogr. Boehm et Fils.

(5) Peglion, V. *Sulla lotta contro alcune avversitá delle piante erbacee considerate in relazione col regime culturale.* Annali, Soc. Agraria di Bologna, pag. 4, anno 1908.

(6) Farneti. *Ricerche sperimentali ed anatomo-fisiologiche intorno alla influenza dell'ambiente e della sovrabondante concimazione sulla diminuita o perduta resistenza al brusone del Riso Bertone e di altra varietá introdotta dall'estero.* Rivista Patol veg. Pavia, anno 1907, pag. 8.

A prática de laboratorio ensina que o mycelio dos esporos se desenvolve facilmente nos meios assucarados ou nos orgãos ricos dessas substancias. Se, porém, se acharem n'um meio mais ou menos acido o seu desenvolvimento será contrariado e até annulado conforme a natureza e a concentração do acido em que vegetam, como se pode constatar examinando a germinação dos esporos da *Puccinia cannae* Henn. (fig. 1) e de outros fungos em differentes meios nutritivos (1).

D'outro lado a observação diaria mostra um grande numero de casos que apoiam as experiencias de laboratorio.

E' notorio que a amendoeira amarga resiste á gommose e a muitas molestias cryptogamicas e entomologicas (2), emquanto que a amendoeira doce tem um numero avultado de parasitas e é especialmente atacada pela gommose. Não é raro verem-se enxertos de amendoeira doce sobre a amarga, soffrendo de gommose até ao ponto do enxerto emquanto que o cavallo fica são por ser rico de acido cyanhydrico.

Assim, a mandioca branca e vermelha do matto são resistentissimas aos ataques dos fungos, emquanto que as especies cultivadas soffrem, mais ou menos, as mo-

(1) As substancias usadas foram as seguintes:

a) Agua, germinam vigorosamente após 3 horas da semeadura.

b) Sulfato de cobre, (10 grs. em 100 litros de agua). Não germina esporo algum, sendo após 48 horas mais ou menos rapidamente destruidos.

c) Agua glycerinada, germinação rapida após 3 horas.

d) Acido-tannico (grs. 10 em 100 litros de agua). Após 24 horas a maioria dos esporos estão completamente deformados; os rarissimos que germinam produzem um tubo germinativo irregular e estreitamente septado.

e) Sulfato de ferro (100 grs em 100 litros de agua). Germinam após 24 horas produzindo um tubo germinativo irregular, não septado. A maioria dos esporos morrem.

f) Assucar. Germinam rapidamente produzindo um vigoroso tubo de germinação.

g) Sulfato de zinco, (100 grs. em 100 litros de agua). Morrem quasi todos os esporos.

h) Formol (40 %) (400 c.c. em 100 litros de agua). Não germinam. Tomam uma coloração esbranquiçada e depois de 48 horas da semeadura são destruidos.

i) Tannino (15 grs. em 100 litros de agua). São rapidamente destruidos.

(2) Martelli G. *Notizie sulla Drosophila ampelophyla.* Boll. Laboratorio di Zoologia Generale. Agrar. R. Scuola Superiore de Agricultura, Portici, 1910, pag. 174.

lestias cryptogamicas. Examinando, porém, a composição destas plantas, nota-se logo que as primeiras são mais ricas de glucoside cyanhydrico, que não as outras.

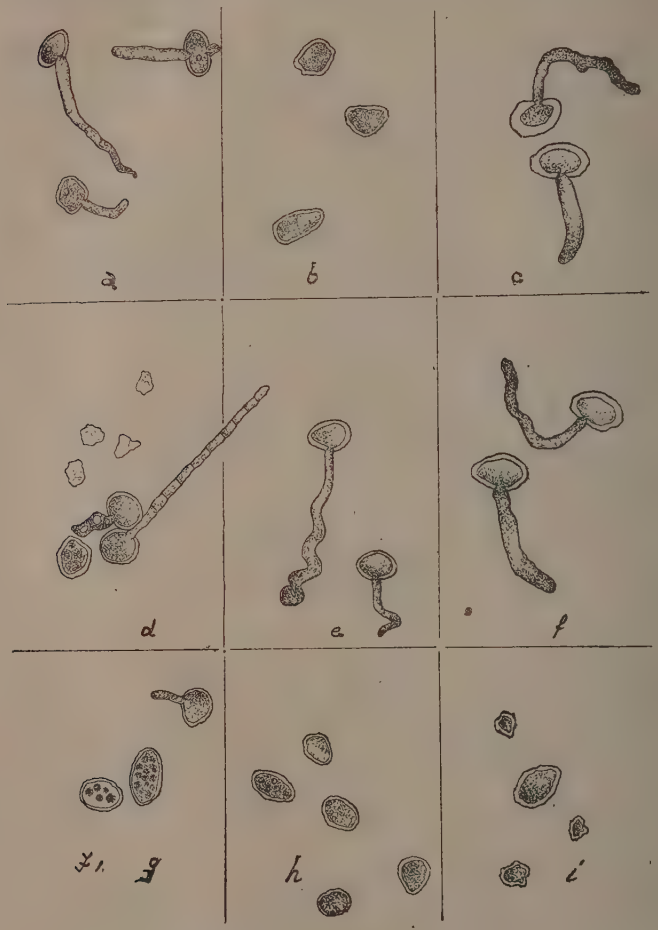


Fig. 1 — *Piccinia cannae,* germinação dos uredosporos em diversos meios nutritivos.

O mesmo facto nota-se nas diversas especies de pecegueiro relativamente aos ataques da *Puccinia prunorum.*

Tambem as videiras americanas resistem aos ataques da Phylloxéra e de muitas molestias cryptogamicas em proporção da acidez total e do tanino contido nos seus orgãos (1)

Tryon (2) diz que as pêras que produzem pouco assucar nos seus tecidos ou que são mais rusticas não são atacadas pelos insectos.

Os marmellos começam a bixar sómente quando, segundo Searle (3), amadurecem, isto é, depois de perder grande parte da sua acidez, e da sua substancia tanica.

Os mesmos factos se observam em muitas das nossas fructas (4) A banana é atacada pelo *Gloeosporium musarum* e pelo *Fusarium* sp. só no ultimo periodo de seu amadurecimento, quando perde a caractéristica tanicidade.

O abio *(Lucuna cainito)*, durante o seu primeiro periodo de crescimento, é refractario aos ataques da *Sphaeropsis pseudo-diplodia* e do *Gloeosporium* sp., emquanto que no amadurecimento, isto é, quando os seus succos se tornam assucarados, e perdem a excessiva tanicidade, é atacadissimo.

E' notoria a riqueza de substancias tanicas dos receptaculos do cajú *(Anacardium occidentale)* no seu primeiro periodo de desenvolvimento que os torna quasi não commestiveis, só então resistem ao *Gloeosporium* sp. e á *Pestalozzia* sp., emquanto que são atacadissimos durante o seu amadurecimento. O mesmo facto se observa nos fructos da romeira *(Punica granatum)*.

As differentes especies de mangueira *(Mangifera indica)*, cujos fructos no começo de sua formação são fortemente tanicos resistem aos ataques do *Gloeosporium mangae* e do *Phoma mangae*.

Esta resistencia, porém, varía de especie a especie, sendo sempre mais sujeitas as mais refinadas, taes como a mangarosa, espada, ouro, etc, emquanto que é resistente á manga coquinho, cuja pôlpa, ao contrario das outras, é pouco parenchymatosa e excessivamente fibrosa.

---

(1) Averna Saccá R. *L'aciditá dei succhi nelle vite americane in rapporto alla resistenza di esse alla fillossera, secondo Comes.* pagg. 19 a 25. R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, anno 1910.

(2) Trion *Report on insect and Fungens pets.* Dep. Agr. Queebsland, Brisbane, 1899.

(3) Comes O. *La profilassi nella patologia vegetale.* Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, 1916 pag. 117.

(4) As analyses dos succos desses fructos foram já iniciadas pelo Dr. Alvares, Prof. de Chimica geral e organica da Escola. Serão publicadas opportunamente.

Finalmente, as jaboticabas são quasi refractarias aos ataques dos fungos, mesmo durante o seu amadurecimento, devido a grande quantidade de substancias tanicas contidas no seu pericarpo.

Maffei (1) diz que as bagas do kaki (*Diospyros kaki*) são atacadas pelo *Gloco kaki* sómente nos armazens, isto é, quando completam o seu amadurecimento.

O mesmo facto notámos em 1916 no pomar da Escola.

Todos estes factos mostram que ha relação entre a acidez dos succos vegetaes e a resistencia das plantas contra os ataques dos parasitas. Que a acidez influe neste sentido, além dos factos mencionados, é provado pelos seguintes dados:

Videiras americanas de sementes (2)

Rupestris selecta Velletri A	19	10.330	Resistente
Rupestris » » »	9	9 053	»
Rupestris Palermo . . »	19	8.490	»
Rupestris Velletri . . »	10	7 432	»
» de semente . »	82-2	7.432	»
» selecta . . . »	1	6.495	»
Riparia tomentosa . .		6.490	»

Videiras europeas

Nero valente	1 972	Não resistente
Nerello	1.603	» »
Tuccarino	1 320	» »
Nero capitano	1.720	» »
Palermese	1 700	» »

Acido cyanhydrico % *de raiz fresca* (3)

Mandioca aipim . .	Vestigios	Não resiste ás molestias
» Sebastião .	»	»
» Manteiga .	»	»
» Mata-fome .	0,0012	Resistente
» Saracura .	0,0012	»
» Assú . . .	0,0018	»
» Cambaia .	0,0200	»

(1) Maffei *La gloeosporiosi del kaki.* Rivista di Patologia vegetale Pavia, anno 1915, p. 161.

(2) Averna-Saccá R. Obr. cit. pag. 19-35.

(3) Pekolt. T. *Historia das plantas alimentares e de gozo do Brasil.* Milho-Mandioca, pag. 151-163. Rio de Janeiro 1878.

Egual resultado obtiveram Scurti e Sica (1) analyzando os trigos resistentes e não resistentes aos ataques das ferrugens; mais tarde Degli Atti (2), Ewert (3), Parrozzani (4) respectivamente sobre a figueira, a groselha e a laranjeira.

Estes dados explicam as observações de Fron (5) quando affirma que a *Leptosphaeria herpothrichioides*, para se desenvolver precisa de um ambiente alcalino ou pelo menos neutro, porque, n'um meio *ligeiramente* acido, cessa o seu desenvolvimento. Só então é capaz de atacar o trigo, determinando a molestia conhecida pelo nome vulgar de *mal do pé.*

Comes escreve (6): Se os trigos duros *(Triticum spelta, polonicum, durum, turgidum* e as raças respectivas) são mais resistentes em relação ás raças de trigo que constituem os tenros é devido a producção do amido (e dahi do assucar) que é differente nos dois grupos de trigo. Nos primeiros, isto é, nos trigos duros (com cariopse rico de gluten e pobre de amido) a producção do assucar é relativamente menor em relação aos outros, isto é, os trigos tenros (com cariopse pobre de gluten e rico de amido).

«Portanto, como augmenta a quantidade de amido nos cariopses, deve augmentar a receptividade das respectivas plantas ás ferrugens.

«A aptidão das plantas ém produzir succos mais ou menos assucarados, e viceversa, mais ou menos acidos, só póde ser especifica, e portanto deve ser tambem hereditaria.

«A cultura, especialmente a adubação azotada, incita a planta silvestre a domesticar-se; mas sendo esta derus-

---

(1) Scurti e Sica. *Sulla resistenza delle diverse varietá di frumento di fronte alle Ruggini.* Annali della R. Stazione sperimentale de Chimica Agraria, Roma, anno 1914, p. 44.

(2) Comes. O. *La profilassi nella patologia vegetale.* Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, pag. 116 anno 1916

(3) Brick. *Die americanische Stachelbermehltau und die Blattfallkrankleit der Iohannisbeeren.* Hann. Obstbauver, zu Buxtchude-Hamburg, 15 May-1909.

(4) Parrozzani. *Sulla influenza dell'ambiente e delle condizioni* patal, nei caratt. *dei costituenti princ. degli agrumi.* Ann. Staz sper. Agrum. Acireale, 1913, p. 57.

(5) Fron. *Pied noir. d. Céréales, ou maladie d.* «pietin» Ann. Soc. Agr. Franc. Etr. 29.° 1912 N. 1, p. 3-29.

(6) Comes, O *Della resistenza dei frumenti alle Ruggini.* Estr. d. Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli. Série VI. Vol. IX. pag 12, anno 1913.

ticidade consequencia principalmente da cultura, é natural que, intensificando-se aqui e alli a cultura, a planta selvagem alcança aqui e alli um relativo gráu de domesticidade.

«... Sómente com o principio da acidez se explica o facto de uma raça resistente numa região torna-se mais resistente, ou conserva a sua resistencia quando é cultivada em logares frios (em regiões mais septentrionaes ou mais altas), perde em resistencia se fôr cultivada em logares mais quentes (em regiões mais meridionaes ou mais baixas). Sem allegar provas mais ou menos peregrinas, basta observar o que se dá com a videira: o seu vinho augmenta de acidez e perde de assucar (e portanto em alcool) á medida que a sua cultura desce para as regiões meridionaes ou nas planices.

«Portanto uma dada casta, que numa região mais septentrional ou mais elevada se mostra resistente em relação a este ou áquelle parasita, perde de resistencia á medida que vae sendo cultivada em logar sempre mais quente.

«E' claro que a oscillação da sua resistencia em relação aos parasitas está em correlação com a quantidade de assucar e de acidos produzidos em quantidade diversa (mas sempre inversa) nas differentes regiões».

Alcaloides. Os alcaloides têm a mesma funcção dos glucosideos, de facto a sua importancia para a planta não está no valor alimentar, que é minimo ou nullo, mas na sua toxicidade para os organismos extranhos, especialmente animaes, que os torna um dos mais poderosos meios de defesa da planta, e portanto estão preferivelmente distribuidos nas partes mais expostas como os pellos, as cellulas epidermicas, etc.

Silica A canninha é atacada por numerosas especies fungosas (1) a canna listada menos, a canna roxa ainda menos. Este facto está em parte em relação com a quantidade de silica contida nos gommos e principalmente com a percentagem differente de assucar. Sendo esta maior na canninha, menor na canna listada e ainda menor na canna roxa como demonstram as analyses de Alvares.

Doutro lado estas analyses confirmam as ideas de Pantanelli (2) quando escreve: a silica permitte principal-

(1) R. Averna-Saccá *As molestias cryptogamicas da canna de assucar.* S. Paulo, p. 3-37, anno 1916.

(2) Pantanelli E. *Fisiologia vegetale,* p. 87. Bibliotheca Agricola Vallardi. Milano.

mente á planta economizar os outros elementos mineraes mais importantes e serve de protecção contra as mordeduras dos animaes e á penetração dos fungos parasitas.

Estabilidade da resistencia

Conhecida a resistencia de uma variedade ou raça de mandioca, de videira, de trigo, póde-se ficar certo de que a sua resistencia será immutavel? Temos demonstrado, em relação ás videiras e a outras plantas que as variedades mais resistentes á força de cultura intensiva acabam por perder a resistencia inicial até succumbir aos ataques dos parasitas. (1)

Theophrasto, para tornar mais comestiveis as amendoas amargas aconselhava a incisão na planta e uma adubação forte. Ora, a incisão no pé permitte, de um lado, a sahida dos succos acidos que abundam nas plantas selvagens e d'outro lado determina uma maior predisposição ao augmento dos fructos fazendo demorar a volta dos succos elaborados que assim vão ipernutril-os.

A forte adubação, com base de estrume de cocheira, dá as plantas uma prompta e abundante nutricção, activa e excita a actividade elaborante e nutritiva e por consequencia a arvore intensifica a sua actividade e produz fructos mais assucarados e menos acidos.

Nas plantas cultivadas a succosidade dos orgãos e a dulcificação dos fructos augmenta em proporção ao elemento azotado que se dá á terra e vae excitar a actividade e a multiplicação das cellulas (2) e por consequencia a formação dos parenchymas. Mas para que isto aconteça é preciso que se fórme novo protoplasma e é notorio que para a formação do protoplasma são absolutamente indispensaveis os principios azotados.

A producção dos parenchymas, o volume e a maciez dos tecidos está em relação com a quantidade de principios azotados que estão na terra. De facto, os hortelões para augmentar a succosidade das hortaliças costumam adubar com estrume de cocheira.

(1) Averna-Saccá R. t. *L'acidità dei succhi nelle viti americane*, etc. Pags. 19-29. Napoli. Anno 1910.

(2) Averna-Saccá R. *L'angolo geotropico delle radici rispetto allo sviluppo del perimetro fogliare e alla produttività delle viti.* Annali della R. Stazioni de chimica-agraria sperimentale di Roma. Serie 11. Vol. 10. 1910.

Baccarini (1) salienta a influencia da irrigação sobre a resistencia do fumo aos ataques do *Oidium* e escreve: Veremos que a variedade de tabaco, *Cattaro irriguo* é, póde dizer-se, a unica sujeita a damnos de alguma importancia por parte da *Erysiphe lamprocarpa;* ora, o facto de ser mantida a cultura irrigada constitue um precedente favoravel á infecção.

Sorauer (2) diz: que uma forte adubação azotada favorece as infecções pelas ferrugens quer o azote seja dado sob fórma de nitrato sodico, de sulfato ammoniaco ou de estrume de cocheira, ou se acha a cultura no logar onde antes estava uma estrumeira.

D'Utra (3) diz: «o chá é uma planta avida de humus, isto é, de azote, o que é natural, porque as folhas são a parte do arbusto que constitue o objecto da colheita, sendo certo que esta é sempre mais reduzida nas terras pobres de terriço ou humus. Aquellas que, satisfeitas as demais condições, encerram 10 e mesmo 12 % de materias organicas bem decompostas são sempre as mais productivas. Proporção muito maior dessas materias poderia produzir uma producção excessiva de folhas, sem que o producto beneficiado désse satisfacção ao consumidor, porque, em tal caso o chá obtido não daria senão infusões demasiado fracas e pouco aromaticas.»

Freemann e Johnson (4) Foër (5) sustentam que os terrenos ricos de azote produzindo plantas mais viçosas e succosas permittem um maior periodo ás infecções pelas ferrugens.

Comes escreve (6) «Por meio da intensa cultura adubada, e ás vezes irrigada, o agricultor póde fazer diminuir a acidez natural dos orgãos, tornando deste modo saborosos os rudes fructos das plantas selvagens.

«Do mesmo modo póde fazer diminuir o principio activo, ás vezes toxico das plantas nacionaes a ponto de

---

(1) Baccarini P. *Malattie crittogamiche delle piante coltivate.* Milano p. Anno 1889. Man. Hœpli.

(2) Sorauer. *Statistik d. Getreideroste.* Zeitser. Pfl. Kank. Pag. 268 Vol. XIX. 1909.

(3) D'Utra G. *O chá, sua cultura e seu fabríco.* Pag. 757. «Bol. d'Agricultura»—17ª Série. N. 10. Anno 1916. S. Paulo.

(4) Freemann a Johson. *The rust on grain.* U. S. Dep. Agri.; Washington, 1911. N. 216.

(5) Foex. *Rouille de Céréales* Ann. Éc. Nat. Agr. Montpellier. An. 1908.

(6) O. Comes. *Del fagiolo commune* (*Phaseolus vulgaris*) etc. Atti R. Istituto Incoraggiamento di Napoli, 1909, pag. 37.

tornal-as sem effeito ou quasi para o uso therapeutico, e portanto improprias para o uso medicinal.

«Por consequencia, uma planta que no estado selvagem é mais ou menos toxica póde, por meio de intensa cultura adubada e irrigada (como se pratica nas hortas), tornar-se inocua a ponto de poder servir, sem nenhum inconveniente, tambem para o uso alimentar.

«As plantas annuaes, que á força de intensa cultura adubada (com estrume de cocheira) e ainda irrigada, tinham quasi perdido o seu principio activo, basta transcurar a cultura abandonando-as a si mesmas, especialmente em terra pobre, para que os seus productos retomem, pouco depois de uma ou duas gerações, as qualidades que tinham no seu primitivo estado selvagem.

«Com o abandono do estado selvagem torna a aumentar nos seus tecidos o principio activo, que ás vezes é toxico; dahi os casos não raros de maior ou menor intoxicação, produzida pelo uso alimentar dos orgãos dessas plantas, regressadas ao estado selvagem».

Influencia do sólo

O terreno, com a sua composição physico-chimica, influe sensivelmente sobre a resistencia de qualquer planta aos ataques dos parasitas. A acção do terreno sobre a vegetação está em relação com a humidade e com a temperatura, as quaes favorecem a dissolução e a absorpção das substancias salinas que contém. A exposição e a altitude do terreno exercem uma influencia importante sobre o desenvolvimento das plantas e sobre o seu gráo de acidez porque á medida que variam estes factores, variam ao mesmo tempo as condições do ambiente, devendo, portanto, variar a vegetação e a acidez das plantas.

O terreno exposto para o sul, assim como as situações elevadas, tornam os tecidos cada vez mais acidos relativamente ás mesmas plantas que em paridade de condições são cultivadas nos logares expostos ao norte e nas localidades mais baixas. Estes factos foram demonstrados com numerosas analyses por nós (1) e por Strampelli e

(1) Averna-Saccá, R. *L'aciditá dei succhi delle piante in rapporto alla resistenza contro gli attacchi dei parassiti*, p. 201. Le stazioni sperimentali agrarie Italiane, 1910. Vol. XLIII; Fasc. XIII. Modena.

Scurti (2). As primeiras analyses de Strampelli mostraram que os succos do *trigo de Rieti* (muito resistente ás ferrugens) são mais acidos que os das outras raças de trigo cultivadas nas mesmas condições.

Estes resultados instigaram Strampelli a repetir as experiencias (1910-11) fazendo-as comparativamente a Rieti e nas planicies das Apulias. Scurti analysou estes productos chegando ás seguintes conclusões:

1.º—No *trigo de Rieti* os succos vegetaes são mais acidos em relação aos das outras raças de trigo cultivadas em egualdade de condiçõcs em Rieti e Foggia.

2.º—A acidez dos succos, mesmo conservando a mesma graduação, diminue em todas as raças nas planicies das Apulias, isto é, em terrenos mais quentes em relação aos de Rieti.

Tambem o sub-sólo exerce uma sensivel influencia Quando é permeavel contribue para a maior prosperidade das plantas ao passo que, quando é impermeavel contraria-lhe mais ou menos o desenvolvimento tornando-as menos resistentes ás insidias do ambiente e dos parasitas. Nos terrenos humidos, os factos pathologicos são mais graves, porque dão logar a vegetações demoradas, irregulares, a formação de tecidos aquosos e menos acidos, e, consequentemente, mais vulneraveis aos parasitas. Os terrenos calcareos têm uma acção consideravel sobre a vida das plantas. São geralmente enxutos e pobres de materia organica. Os seus exuberantes sáes de calcio mobilizados no sólo e transportados para os tecidos das plantas attenuam-lhes a acidez e por isso tornam o fructo menos acido.

Eis alguns dados:

Videiras cultivadas em terreno calcareo (60 % de carbonatos)

	Acidez ex. em acido tartarico °/₀₀
Inzolia	6.900
Verde	6.875
Petrise	6.250

(2) Comes, O. Della resistenza dei frumenti, a ruggini, pag. 16-17 Napoli. Anno 1913.

Videiras cultivadas em sólo argillo-silicoso
(5 % de carbonatos)

	Acidez ex. em ac. tartarico ‰
Inzolia	9.400
Verde	10.420
Petrise	9.600

Como foi observado, o calcio exerce nas plantas uma forte acção na salificação dos acidos organicos (oxalatos, malatos, tartratos, etc.), nos diversos orgãos especialmente nas folhas em que diminue a vegetação. Finalmente o calcio, privando de acidez os tecidos, se immobiliza nas partes da planta que devem produzir novos orgãos. Leplay poude determinar que nas raizes da betarraba a quantidade de assucar augmenta á medida que abundam nas plantas os sáes de calcio e que faltando estes, o peso e o volume das beterrabas cresciam ao passo que o assucar diminuia. Segundo Chanceler o terreno calcareo produz vasos maiores, cellulas parenchymatosas e fibras mais abundantes e mais espêssas relativamente a um outro potassico ou pobre de sáes de cal.

Pantanelli (1) diz: nás paredes cellulares o calcio, como a silica, que sustenta e substitue, se deposita no estado insoluvel, quer como carbonatos, quer como pectato de calcio. Em falta de calcio não se podem formar bem as paredes e a planta soffre: produzem perturbações ná circulação dos hydratos de carbono das folhas para o caule, assim como ennegrecimento, e cessa o desenvolvimento das raizes; ennegrecimento dos vasos, transsudação da limpha dos ramos novos, etc.

Fuschini (2) para demonstrar que a alcalinidade predispõe as plantas tambem ás molestias constitucionaes, cita as experiencias sobre a chlorose feitas por Bernatsky (3). Este, demonstrou que a alcalinidade do meio, em que as videiras americanas vivem, é causa da chlorose. Portanto, pensa, que o sulfato ferroso, quando actua beneficamente sobre o tratamento da chlorose, exerce sua acção, não pelo ferro mas, pelo acido sulfurico, o qual neutraliza as soluções alcalinas

(1) Pantanelli, E. *Fisiologia vegetale*, pag. 83-87. Milano.
(2) Fuschini. *Il solfato ferroso esplica un'azione utile contro le ruggini delle piante.* Rivista. Scuol. Vitic. Conegliano p. 7. 1911.
(3) Bernatsky. Progr. agr. et, vitic. agosto 1911.

absorvidas pelas raizes. Que o principio da acidez é benefico tambem contra as molestias constitucionaes, é confirmado por outras experiencias, das quaes resulta o seguinte: Videiras creadas em soluções que contêm phosphato tripotassico ou escorias Thomas tornam-se chloroticas emquanto outras crescidas em soluções com phosphato monopotassico ou superphosphato, tendo reacção acida, tomam uma coloração verde intensa.

Bernatsky neutralizando as soluções alcalinas do solo com soluções de acidos mineraes (nitrico, sulfurico, chlorydrico) e com phosphato acido de potassio e de sodio conseguio curar as videiras chloroticas.

Precisa notar, porém, que a acção dos acidos é diversa da que suspeita Bernatsky como demonstrámos desde de 1911. O acido serve para deslocar a magnesia das suas combinações pondo-a á disposição da planta e precisamente do grão de chlorophylla o qual não é outra cousa senão uma combinação organica da magnesia.

E' notorio que nos orgãos chloroticos ha falta absoluta de magnesia e um grande accumulo de ferro, portanto, é preciso dar a planta doente aquelle elemento e só então torna a sua coloração normal.

Do mesmo modo actua o sulfato ferroso que, commumente, se usa para tratar as plantas chloroticas como se vê dos seguintes dados:

	Ca O	Mg. O	Ca CO_3	Mg CO_3
	% de terra	% de terra	% de terra	% de terra
Terra + agua distillada. . .	0,03967	0,00822	0, 0772	0,01245
» + sulfato de ferro a 10%	0,06387	0,03006	0,11405	0,06284
Terra + solc. sulfato de ferro neutralisado com KOH. .	0,06234	0,03177	0,11113	0,06642

*
* *

Natureza dos fungos e seu systema vegetativo

Com o nome de fungos se distingue uma série infinita de seres vegetaes, tendo fórma, habito, côr, dimensões, variadissimas desde 2 metros e poucos como o magestoso

Polysporus Talpae (1) até poucos microns. São fungos as differentes orelhas de pau *(Phomes, Tremella,* etc.); as bacterias, os levedos, os bolores que vivem nos meios os mais differentes produzindo alterações mais ou menos intensas, algumas uteis outras muito prejudiciaes. Entretanto todos se distinguem por um caracter commum, a falta de chlorophylla, isto é, do elemento essencial para a producção da substancia organica, precisando, portanto, retiral-a dos organismos vivos ou em decomposição. Dahi a distincção de fungos *parasitas* os primeiros, e *saprophytas* os outros.

Entretanto o *Agaricus psittacinus* é de côr verde, mas esta coloração não dá o espetro typico da chlorophylla e portanto não tem as suas propriedades.

A coloração dos fungos póde ser differentissima, mas a côr esverdeada é rara. A's vezes mostram mudanças de côr devido, provavelmente, a um rapido processo de oxydação. Esta mudança de côr, vulgarmente é interpetrada como index da sua velenosidade mas Cavara (2) diz que não é um caracter absoluto, porque o *Porcinello*, o *Agarico delicioso* e outros fungos comestiveis mudam de côr. O *Boletus luridus* logo quebrado é branco, depois vermelho, depois café e finalmente preto.

Nos individuos novos a membrana é sempre hyalina; crescendo póde tomar, por meio de pigmentos especiaes, uma coloração parda mais ou menos intensa, roxa, azul, violeta, amarella, alaranjada. Todos estes pigmentos dão reacções diversas, espetros caracteristicos, e revestem geralmente os orgãos de reproducção e certos filamentos conhecidos com o nome de hyphas chromogenas.

Dietel (3) achou em muitas especies do genero *Puccinia* duas substancias bem discerniveis com o acido nitrico, a primeira colora-se de vermelho-escura e é insoluvel na agua, a segunda colora-se em vermelho-roseo. Zopf (4), em alguns Mixomycetis, descobriu materias amorphas, amarellas, azues, substancias crystalisaveis, um acido especial (acido bulgarico), um oleo gordo, acidos resinosos e substancias gordas.

---

(1) Byc. O. Lloyd. Mycobogical notes. August, 1910, pag. 36. Cincinnati.

(2) Cavara, F. *Fungi mangereci e fungi velenosi*, pag. 26. Milano. Ed. Hoepli, anno 1897.

(3) Dietel. *Unters. Über Rostipilze* (Flora, 1891).

(4) Cfr. Voglino. *Patologia vegelale*, pag. 54 — anno 1905. Torino.

Algumas bacterias, intensamente coloridas de vermelho ou vermelho-violeta, podem assimilar o bioxydo de carbono com desprendimento de oxygenio, devido a bacterio-purpurina, uma substancia que parece gozar as mesmas propriedades da chlorophylla.

Os sulfo-bacterias, os ferro-bacterias fabricam a substancia organica com o acido carbonico livre ou combinado nos carbonatos organicos. A energia necessaria lhe é fornecida pela oxydação do enxofre em acido sulfurico, respectivamente dos saes ferrosos em ferrico. Tambem nestes existe a assimilação do carbono inorganico sem o auxilio da luz (assimilação chemo-synthetica).

* * *

Todos os organismos vivos, até o homem, podem ser atacados pelos fungos. Assim, sobre o organismo humano foram encontradas as seguintes cryptogamas (1):

Tricophyton sporuloides; T. tonsurans; Microsporon mentagrophytes que produzem respectivamente a tinha polonina, tonsurante e sicose.

Microsporon Audouini; M. furfurans que produzem respectivamente a tinha decalvalte ou aérea e a tinha versicolor.

Achorion Schönleinü que produz a tinha favosa.

Oidium albicans que produz o «mughetto». *Aspergillus fumigatus* que se encontra nos polmões, sobre a cornea e na bacia rinal.

Aspergillus glaucus; A, nigricans; A. flavescenz; M. mucedo, Penicillium glaucum: Graphium penicilloides; Ascophora elegans, todos encontrados no conducto auditivo, no qual Garouiglio descobriu tambem a *Peziza auris.*

O maior prejuizo que os fungos podem produzir ao homem depende do facto que constituem os contagios: Colera, diarrhea, disenteria, febre infectiva, carbunculo, diphteria, variola, etc., são produzidos por fungos pertencentes a infima série dos Schizomicetis. Nas gallinhas a molestia chamada «de crista branca» é devida a *Ascosphora elegans.* Differentes especies de Torrubia foram encontradas sobre as larvas dos Carabi e dos Tentredini;

(1) Comes. O. Crittogamia agraria, pag. 22, anno 1889. Napoli. Ed. Marghieri.

sobre as vespas e as formigas, sobre as nymphas da cigarra, etc.

Diversos fungos do gen. Isaria e Macrosporium encontram-se parasitas das cochonilhas; assim a *Entomophora radicans* a *E. muscae* que atacam uma as larvas de Pieris outra as moscas.

A *Entomophthora grylli;* o *Cladosporium herbarum;* o *Sacchromyces parasitarius;* o *Lacnidium* (Botrytis) *acridiorum* e a *Oospora ovarum* que atacam os ovos, as nymphas e os adultos dos gaphanhotos.

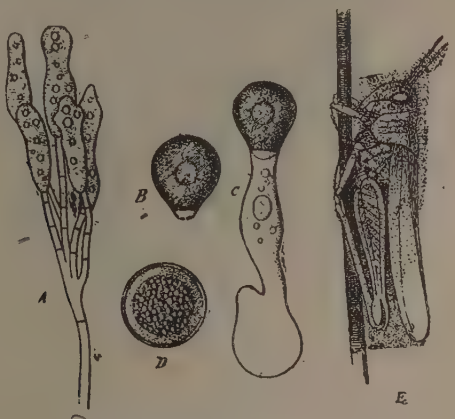


Fig. 2, *Entomophthora grilli* – a, mycelio com conidios; B, conidios; c, conidio germinando; E, gaphanhoto atacado pela molestia (de Berlese).

Destes fungos, porém, aquelles que exercem uma acção efficaz, são, a *Ent. grilli* e o *Lachnidium acridiorum.* O primeiro se revela no exterior do gaphanhoto morto por meio de uma pennugem branca.

Nós estudaremos sómente os fungos que atacam as plantas agricolas commumente cultivadas no Brazil.

* * *

Systema reproductivo dos fungos

A multiplicação dos fungos é variadissima nas differentes familias e pode-se affirmar não existirem seres que têm um numero tão vasto de meios de propagação.

O orgão com que os fungos se reproduzem, em geral, é o *esporo*, o qual toma denominações differentes nos diversos agrupamentos e nos diversos orgãos que o produzem.

Os esporos são corpusculos microscopicos tendo, muitas vezes, poucos microns de diametro, cuja fórma, extructura e propriedades biologicas de resistencia aos agentes exteriores varía sensivelmente, mas que em determinadas condições germinam (fig. 4) produzindo, no maior numero dos casos, um orgão vegetativo filamentoso chamado mycelio.

Fig. 3. *Lachnidium acridiorum*; a, fórma de *Cladosporium* — A conidios; B; iphas com conidios; 3, o mesmo com Clamidosporo — *Oospora ovarum* 1. o mesmo, *forma Fusarium*; A, conidios; B, conidiophoro com conidios

Cavara (1) diz: os orgãos de reproducção, os esporos, representam sempre uma differenciação do protoplasma pela qual toma a faculdade de resistir ás condições do meio ambiente impossiveis para a vida vegetativa do fungo».

«Nestes orgãos todos os caracteres da especie são concentrados e a extrinsecação destes se dá quando as condições do ambiente lhe são favoraveis».

Num esporo distingue-se: a parede externa, mais ou menos expêssa, colorida ou não (*episporo*) e uma interna fina e hyalina (*endosporo*). Estas são atravessadas por um

(1) Cavara, F. *Funghi mangericii e funghi velenosi*, p. 7 anno 1887. Milano, Ed. Hoepli.

numero variavel de furos, situados ou nos angulos (aecidiosporos do *Phragmidium mucronatum*) ou na parte equatorial, chamados *poros*.

O episporo pode ser liso, equinulado, verrugoso, etc. A sua côr é variadissima podendo ser: hyalina, branca, vermelha, fulliginosa, esverdeada, preta, etc., com todas as graduações médias. A parte interna é formada por uma substancia semi-liquida, amorpha ou granulosa, hyalina ou colorida, mais ou menos rica de substancias graxas as quaes quando se accumulam em grande quantidade formam gottas mais ou menos extensas e refrangentes.

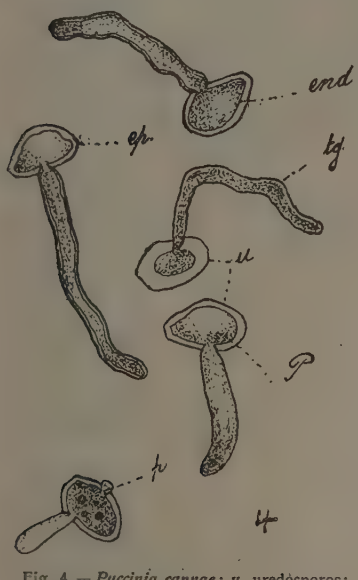


Fig. 4. — *Puccinia cannae; u*, uredósporos; *ep*, episporo; *end*, endosporo; *p*, poros; *tg*, tubo de germinação; *P*, protoplasma.

Estas servem para a nutrição do tubo germinativo no seu primeiro periodo de formação. O conteudo protoplasmico ora é uniformemente distribuido ora dividido em duas camadas, uma liquida que se reune n'um nucleo central ou em dois nucleos situados nos polós do esporo.

Segundo Berlese [1] no oogonio das Peronosporaceas existem numerosos nucleos alongados ou irregulares, situados nos angulos de um arco e depois de tornar-se arredondados se dividem por caryokynese. Segundo o mesmo autor, porém, de todos estes nucleos só um ficará na oosphera formando o nucleo feminino.

O anthèridio contem 10-12 nucleos. As observações de Dangeard, de Berlese, demonstram que os esporangios e ás conidias contêm diversos nucleos, em numero variavel de 4 a 8, provenientes directamente do conidioforo. O mesmo facto se observa nas Mucorineas, isto é, o pé do esporangio

(1) cifr. Delacroix, G. *Maladies des Plantes cultivées dans les pays chauds*. Anno 1911, Paris.

contem no começo numerosos nucleos e um protoplasma disposto em zonas, em malhas muito largas. Pouco a pouco o conteudo se accumula na bolla que contém assim numerosos nucleos... o protoplasma do esporangio se divide em tantas partes quantos são os nucleos; estas massas protoplasmicas uni-nucleadas envolvem-se de uma parede que fórma os esporos e todo o protoplasma do esporangio é utilizado na divisão.

Entretanto Wuillemin (1) e Schmitz (2) encontráram em algumas Mucorineas esporos pluri-nucleados.

Nos basidiosporos do *Boletus luridus* encontramos constantemente 1 a 7 nucleos arredondados, sendo neste caso reunidos na periferia do protoplasma. Nas conidias do *Oidium* se encontram 1 a 3 nucleos alongados e 1 *a* 3 tambem em cada articulo de seu mycelio situados na proximidade da parede.

A fórma do esporo é tambem variadissima. Póde ser oval, elliptica, arredondada, muriforme, vermicular, falcada, bacilar, etc.

O periodo de repouso do esporo varía desde poucas horas, até mezes e annos. De facto (3) germinam até depois de 5 annos os ustilagosporos do *Ustilago destruens*, depois de 6 annos os do *Urocystis occulta*, depois de 7 annos os do *Ustilago carbo*, depois de 8 annos os da *Tilletia caries*. Os ustilagosporos do *U. carbo* e do *U. destruens* ficam vivos até a temperatura de 128° C. mas a secco e as da *Tilletia caries* até 95° C. (Schindler).

Pelo contrario as conidias da *Peronospora viticola* perdem facilmente a faculdade germinativa e se encontram um ambiente secco e quente morrem logo.

Germinação. — Para germinar os esporos precisam de humidade e calor, então podem produzir:

1.° O esporo germinando emitte um mycelio temporaneo *(promycelio)* fig. 5 *r*, como nos theleutosporos e nos ustilagosporos, o qual por sua vez produz pequenos esterigmas que supportam os esporideos. Estes separando-se dos esterigmas germinam formando um tubo de germinação que penetra nas cellulas da planta hospede.

2.° O esporo germinando divide o seu protoplasma n'um numero variavel de peças as quaes sáem ou atra-

---

(1) Wuillemin. *E'tudes biologique sur les Champignons*, 1886.
(2) Schmitz. *Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten*, cif. G. Delacroix, obr. cit. p. 185.
(3) Comes, O. *Crittogamia agraria*, pag. 69.

vez de um poro da parede ou da rasgadura da mesma. Então formam cilios, depois a parede propria e finalmente emittem um tubo o qual penetrando nos tecidos da planta hospede transforma-se em mycelio (fig. 5).

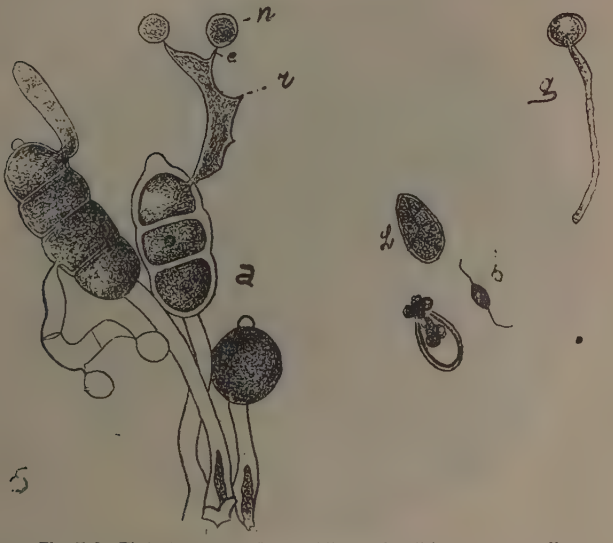


Fig. 5. — Theleutosporo de *Phragmidium subcorticium; r,* promycelio; *e,* esterigma; *n,* esporideo; *L,* conidios de *Peronospora* em germinação; *s,* zoospora; *G,* conidio de *Peronospora parasitica* em germinação.

3.º O esporo germinando emitte um tubo de germinação que penetra nos tecidos ou fica na superficie dos mesmos transformando-se em mycelio (*Oidium, fumagineas*, etc.) fig. 5.

* * *

Segundo a fórma, especialmente da cellula mãe de que provêm, os esporos tomam nomes especiaes:

Esporangio é um orgão inteiramente fechado que contém esporos livres chamados esporideos.

Basidea são raminhos cylindricos ou clavados que supportam 3-4 esterigmas providos de corpusculos mais ou menos arredondados ou ovaes chamados basidiosporos.

324

Perithecio. E' um orgão arredondado, periforme, etc., inteiramente fechado ou provido de estiolo, que contém orgãos alongados (fig. 7, *g*) chamados *ascos* ou *thecas*, tendo internamente os esporideos.

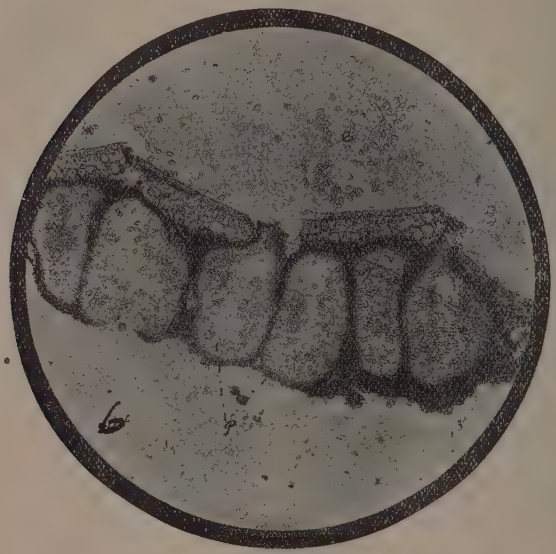


Fig. 6. - *Lasiodiplodia Theobromae*; *P*, picnidio; *e*, picnosporos.

Oosporo. Os esporos podem tambem ser produzidos por um acto sexual, isto é, por um orgão feminino, o *oogonio*, e um orgão masculino, o *antheridio*. Da fusão dos dois plasmas se origina o oosporo.

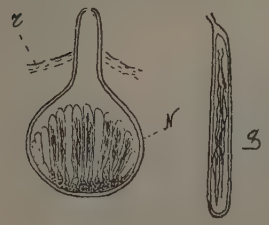
Peridio. E' um orgão em forma de copo que contém esporos, chamados aecidiosporos.

Pseudo-peridio é um orgão de fructificação das ferrugens *(Phragmidium)* em que a parede do aecidium é substituida por paraphyses.

Spermogonio é um orgão globuloso, lenticular, etc. que contém esporos bacillares ou alongados chamados spermatios.

Picnidio é um orgão lenticular, arredondado, etc. que contém esporos chamados picnosporos (fig. 6. p.).

Theca, asco, esporangio é um orgão alongado que contém esporos de fórma, dimensões, coloração differente chamados *ascosporo, thecasporos* (fig 7 a).



Zoosporos são massas protoplasmicas núas ou providas de cilios que lhe imprimem um activo movimento de vibração estando na agua.

Apothecios são orgãos em fórma de copo, pedunculados ou sesseis (fig. 8, r.) tendo na face interna os ascos.

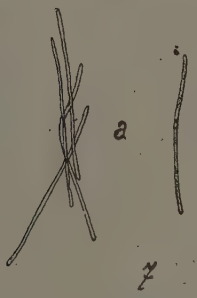


Fig. 7. — *Linosphora sacchari*; N, perithecio; g, asco; a esporideos.

Mycelio

O mycelio é formado por cellulas estreitas, curtas ou alongadas em fórma de fio. Em alguns fungos resulta d'uma cellula comprida e ramificada, em outros de fios isolados, mais ou menos septados.

O corpo dos fungos superiores é formado pela reunião de fios mycelicos variadamente entrelaçados.

No mycelio é preciso distinguir a parede e o conteudo. A primeira é delicadissima, hyalina, transparente, diversa pela composição chimica da parede das cellulas das plantas superiores, isto é, não é, formada por cellulose pura, mas contém uma certa quantidade de azote e foi chamada mico-cellulose.

Pesquizas recentes fizeram conhecer nella a presença de outras substancias como a *fungina* ou *callose*, etc.

Segundo Pantanelli, (1) nos fungos a cellulose não passa 40 % do seu peso secco e desce nos bolores a 6 %. Em compensação a parede destes organismos contém muita chitina (2) um glucoproteide identico a chitina dos Artrapodos que se colore em violeta com chloroioduro de zinco após demorado tratamento com potassa ou soda e falta

(1) Pantanelli E. obr. cit.
(2) Gilson E. *Recherches chimiques sur la membrane cellulaire des champignons*. La cellule, tom. XI, 1894.

só nas Saproligneas e nas Peronosporaceas que têm membrana de cellulosa pura.

As pesquizas de Massé (1), Fayod (2) Olsen (3) e de Bambeke demonstram que na parte central do mycelio existem hyphas muito compridas, de fórma geralmente cylindrica, conhecidas com o nome de hyphas-vasculares.

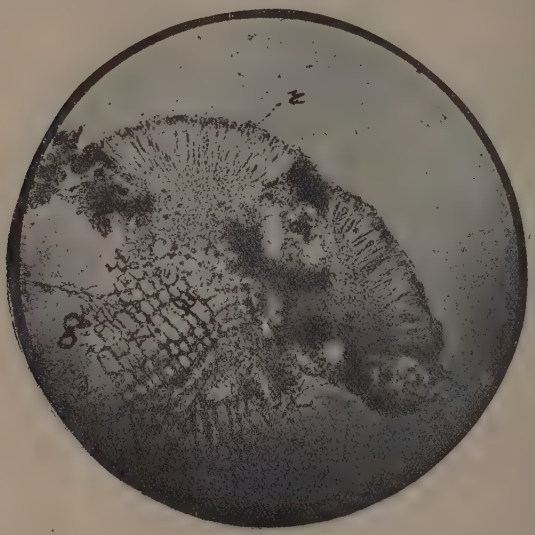


Fig. 8. *Physcia integrata*, var. *serechiosa*, r, apothecios.

Istewanffy (4) e Olsen dividem as hyphas vasculares, tendo em conta o seu conteudo, em tres grupos, isto é:

1.º reservatorios ou tubos com succo lactiginoso.

2.º reservatorios ou tubos com substancias gordurosas.

3.º reservatorios ou tubos que contêm substancias colorantes ou que se coloram no ar.

---

(1) Masée. *On the differentiation of tissus in fungi.* Journal of. the Royal microsc. Society, 1887.

(2) Fayod *Prodome d'une hystoire naturelle des Agaricinés.* Paris 1889.

(3) Olsen. *Ueber die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungenbei den höheren Pilzen.* Botanisches Centrabl., Band XXIX, 1887.

(4) Istwnffy. *Estudes relatives à l'anat. physiolog. des champignons.* (Temészetrajzi Füzeteke, vol. XIV. part. 1-2, 1891.

Pelo contrario, Fayod distingue só dois grupos, isto é: *vasos lactiferos* e *vasos oleiferos*. E' certo, porém, que as hyphas vasculares do mycelio algumas vezes vão até aos orgãos de fructificação, como nos Lactarios e em algumas Mycenas formando tubos compridos, ramificados que segregam uma especie de latex composto de resina, corpos gordos, glicogene, dextrina, etc. Estas hyphas, portanto se podem considerar como um apparelho conductor destinado a distribuir as substancias nutritivas.

Fig. 9; *Capnodium brasiliense;* mycelio.

O conteudo do mycelio é formado pelo protoplasma, isto é, aquella substancia viva, plastica de cada elemento istologico com a sua complicadissima constituição chimica, com as suas qualidades biologicas, capaz, portanto de movimento, de divisão, crescimento e dos phenomenos de

assimilação e desassimilação. Entre os productos da actividade do protoplasma precisa notar os hydratos de carbono e precisamente substancias assucaradas, como a mannite, a trealose, etc. Falta o amido cuja formação requer a presença da chlorophylla, mas é substituido pelo glicogene. Este é frequente em todos os fungos superiores e inferiores e é identico ao glicogene animal. Fórma na agua uma solução colloidal, se colora em vermelho-pardo com o iodo, dá por hidrolisa glucose. Funcciona nos fungos como material de reserva.

Nos levedos alcoolicos se forma logo iniciada a fermentação, attingindo 30 % da substancia sêcca e é novamente dissolvido quando o levedo acaba o assucar, dando assim o material para a auto-fermentação do levedo.

Segundo Errera o glicogene, provavelmente, é produzido pela glucose e pela glycerina. Segundo Laurente a destrose, a levulose, a maltose, a saccharose, a lactose, a galactose e a glycerina produzem nos organismos não chlorophyllados, animaes e fungo, o glicogene.

Encontram-se tambem substancias graxas, que nos fungos são diffundidissimas e representam substancias de reserva. Os oleos graxos abundam nos receptaculos novos, nos escleozios, nos esporos. Nos fungos de chapéo attingem até 73 % da substancia sêcca; encontram-se tambem nos lichens, nas bacterias, etc.

Alguns fungos (*Amanita, Muscaria, Pantheria, Boletus* etc.) elaboram compostos venenosos, pertencentes á série das bases organicas ou alcaloides como a muscarina, a colina.

Parece, porém, que a colina seja venenosa e a muscarina não. Os fungos de chapéo contêm, até 36 % de proteinas e nas bacterias parasitas dos animaes até 80 % da substancia sêcca. Nestes, tanto a formação como a decomposição das proteinas é rapidissima, o que está em relação com o caracter embryonal ou pelo menos juvenil das suas cellulas. Os seus enzimas proteoliticos são tão poderosos que decompoem mais substancia que o necessario. Muitas bacterias, especialmente os parasitas dos animaes, se avantajam da decomposição da albumina dos outros e da energia para o crescimento e os movimentos, que a maioria das plantas adquirem com a respiração dos hydratos de carbono ou das substancias graxas.

*
* . *

Os mycelios dos fungos se distinguem por muitos caracteres; ora rastejam na superficie dos orgãos atacados *(Oidium, Fumaginas,* etc.) ora penetram no interior dos mesmos produzindo, quer por alteração chimica, quer por phenomenos de diffusão do seu conteudo, diversos processos de decomposição.

Fig. 11. *Dematophora necatrix, r*; rhizomorpha; *Clavicepes purpurea*, sclerozio em germinação

Hoje se admitte que os parasitas penetram nos tecidos da planta hospede emittindo enzimas (amilase, invertase, maltase, lipase, etc.) que destróem ora só a emicellulose, ora a laminula de cellulose; alguns *(Merulius, Polyporus)* destróem tambem as paredes lenhosas. O suber resiste aos fungos e a cuticula é atravessada difficilmente pelo mycelio.

Alguns mycelios vivem sómente sobre uma ou algumas substancias semelhantes entre si. Outros vivem sobre substancias differentes e numerosas.

Em alguns fungos o mycelio falta, como nos Schyzomycetes e nos Mixomycetes. Nestes o corpo vegetativo é formado por um individuo unicellular vestido ou nú.

Assim, nas bacterias tem-se cellulas infinitamente pequenas que por um processo de divisão, se multiplicam formando agrupamentos differentes que são as *colonias* ou *zoogléas.*

O mycelio dos fungos póde conservar-se vivo durante um lapso de tempo mais ou menos longo, segundo as especies e as condições do ambiente.

Se annual depois de um determinado periodo de crescimento produz os orgãos de fructificação. Em outros casos é provido de extraordinaria vitalidade a ponto de conservar-se perenne e passa o inverno no estado de vida latente.

No caso mais simples expêssa a parede, que se torna escura, formando os clamidosporos. A's vezes estas cellulas separam-se umas das outras conservando a pro-

330

priedade de produzir, em condições favoraveis, novo mycelio; outras vezes os fios de mycelio reunem-se formando corpusculos differenciados.

No caso mais simples poucas hyphas unem-se formando tiras ou cordões delgados, ramificados os quaes têm a propriedade de conservar-se vivos tambem, quando as condições do ambiente lhe são desfavoraveis. Nas fórmas mais complexas estes orgãos têm estructura differenciada, isto é, mostram uma parte externa espêssa, ás vezes colorida em amarello-escura e uma central pseudo-parenchymatosa (fig. 10, D). Taes producções mycelianas chamam-se *rhizomorphas* e se encontram em diversos grupos de fungos. Foram considerados como mycelios estereis, porém, das pesquizas de Tulasne e de De Bary resulta que formam os orgãos vegetativos de fungos superiores (fig. 11, r).

Outros orgãos mycelicos mais differenciados são os sclerozios que se originam de um entrelaçamento de hyphas ou pela divisão radial e tangencial de uma hypha mycelica. Em ambos os casos tem-se a formação de um corpo pseudo-parenchymatoso mais ou menos desenvolvido.

Na categoria dos sclerozios encontram-se fórmas simples e compostas. Assim em alguns Pirenomycetis, ás vezes, poucas hyphas se entrelaçam formando uma especie de novello escuro que é o sclerozio. Estes se formam no interior dos tecidos da planta hospede e, portanto, não têm a parte exterior differenciada em tecido de protecção. Em outros fungos os sclerozios são profundamente differenciados, isto é, são regulares, quasi globulosos, um tanto comprimidos no lado que está sobre o hospede, mais ou menos alongados. A parede exterior transforma-se em tecido de protecção formado de algumas camadas cellulares com membrana espêssa, fuliginosa ou preta. Esta coloração torna-se mais clara até desapparecer no pseudo-parenchyma central. Em baixo desta nota-se um tecido pseudo-parenchymatoso (medulla), carnoso, rico de substancias de reserva, principalmente proteicas. As dimensões dos sclerozios são variadissimas desde um grão de milho até 1 cm. mais ou menos. A's vezes a sua producção é intensissima, de facto em 1916 notámos innumeraveis dentes de alho atacados pela *Rhyzoctonia allii* cuja polpa estava completamente substituida por estes corpusculos sclerozíaes.

Pondo-os em condições favoraveis de desenvolvimento produzem um mycelio egual a que os produziu ou fórmas de fructificação mais elevadas (fig. 11, s).

Qualquer que seja a fórma do tecido, nos fungos nunca existe um verdadeiro parenchyma, no maximo póde existir, pela densidade do entrelaçamento das hyphas, um pseudo-parenchyma. Sómente em casos raros falta uniformidade nos elementos anatomicos, como nos fungos lactiferos, isto é, providos de latex (*Lactarius*).

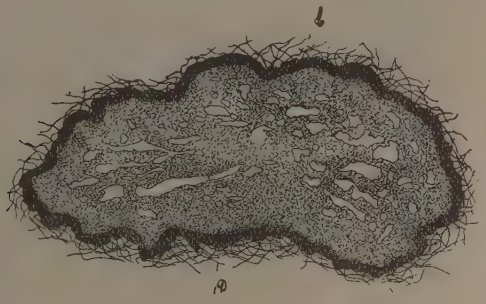


Fig. 10. Córte transversal de uma rhizomorpha; C, casca; D' pseudo-parenchyma.

A coloração do mycelio é tambem variada e, ás vezes, no mesmo fungo se mostra diversamente colorido com a idade. Em geral é sem côr ou mais ou menos fuliginoso.

No mycelio e nas paraphyses do pseudo-aecidium das ferrugens se notam globulos amarellados ou alaranjados que contêm uma substancia oleosa misturada a uma substancia colorante amarella «lipochrome» (1) proxima a carotina que existe na chlorophylla, no pollem e nas raizes da cenoura.

No *Capnodium brasiliense* (2) primeiro mostra-se hyalino, depois amarellado e finalmente fuliginoso. O mycelio rhyzomorphico do *Phallus induviatus* primeiramente é branco lacteo e depois mostra, na parte mais grossa, uma coloração rosea. Assim as rhyzomorphas da *Dematophora*

(1) Delacroix, G. Obr. cit.
(2) R. Averna-Saccá. *Molestias Cryptogamicas do Caféeiro*, pags. 30-32, S. Paulo. Anno 1917. Typ. Duprat.

332

necatrix, são esbranquiçadas no começo e finalmente fuliginosas.

O pedunculo do *Stilbum sacchari*, formado por innumeraveis hyphas mycelianas, mostra-se roseo, mas isolando-as são hyalinas; o seu chapéo é vermelho-intenso mas as hyphas que o formam são tambem hyalinas.

O mesmo facto nota-se nas fórmas conidianas de algumas *Nectrias*, isto é, no conjuncto as hyphas mycelianas são coloridas em roseo, isoladamente são hyalinas.

Nos Oidium, nas Peronosporaceas caracterizadas pela inflorescencia branca ou cinzenta que formam na superficie dos orgãos atacados são tambem formadas por fios de mycelio e conidiophoros hyalinos.

Haustorios ou sugadores

São producções do mycelio que penetraram no interior das cellulas para absorverem as substancias nutritivas necessarias á vida do fungo. A sua fórma (fig. 12, h) é variadissima como as suas dimensões. São espherícos no *Cystopus*, nas *Plasmoporas*, ricamente ramificados na *Peronospora parasitica* a ponto de occupar toda a cavidade cellular. Não existem nas *fumaginas*, embora Maire (1) diz os ter encontrado nas fumaginas que atacam as plantas tropicaes; são communs nos *Oidium*, em algumas ferrugens e poderosamente desenvolvidos nas Cuscutas, etc.

Segundo Mangin a parede dos haustorios é provida de uma bainha de callose susceptivel de inchar-se.

Penetrados nas cellulas da planta-hospede, os grãos de amido aos poucos perdem a sua fórma, se desmancham e finalmente desapparecem, conjunctamente as substancias proteicas. A que é devido este phenomeno?

Nas phanerogamicas a saccharificação do amido é devida a um fermento diastasico, o mesmo se verifica nos fungos os quaes segregam uma infinidade de enzimas (amilase, maltase, invertase, lipase, etc.) os quaes são proprios para digerir as substancias accumuladas nos elementos anatomicos que atravessam para alimentar o fungo.

Segundo Pantanelli, os parasitas, os bacterios, os fungos, etc., começam por perfurar a epiderme do hospede mercê a acção de solventes, de enzimas especiaes, depois, matam

---

(1) Maire. *Ann. Mycol.* Vol VI. 1908 pags. 124-128. *Les suçoir des Meliola et des Asterina*, cif. Cent. blatt. fur Bakteriologie, et. pag. 253. 1909. Jena.

333

as cellulas, nas quaes penetram substancias venenosas, toxinas, que segregam, outras vezes não, porque a cellula fabrica, substancias venenosas para o parasita (vaccinas) que neutralizam os venenos desta (antitoxinas).

Em geral são os alimentos especiaes, contidos nas cellulas do organismo que atráem, chemotaticamente, as hyphas dos fungos. A penetração destas dá-se não só por obra dos enzimas, mas tambem pela forte pres-

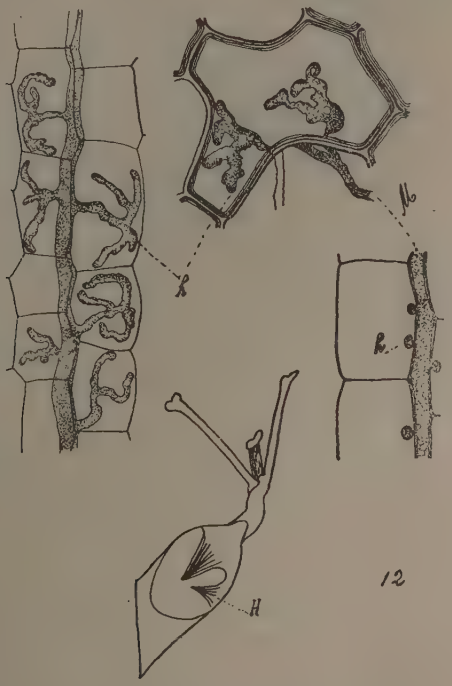


Fig. 12. *h*, Diversos typos de haustorios dos fungos; *r*, haustorios das Phanerogamicas parasitas.

são que exercem, crescendo, por meio da qual rompem a epiderme da folha assim como uma laminula de ouro, se esta os separa do alimento que gostam, assucar, extracto de carne, decocções de planta, etc. Uma vez penetrado, o parasita fórma orgãos especiaes com os quaes se fixa no corpo do hospede.

O protoplasma, cresce a custa dos hydratos de carbono absorvidos, que elle combina com o azote das substancias azotadas em presença do phosphoro. De facto, se na agua distillada se põe nitrato de ammonio, um phosphato e um hydrato de carbono (amido, glucose, etc.) e depois se addicionam poucas cellulas de fermento, ver-se-á que em pouco tempo se multiplicam extraordinariamente, emquanto que o nitrato de ammonio e os carbohydratos diminuem sensivelmente.

Classificação dos fungos

Os botanicos antigos estavam incertos se collocavam os fungos no reino animal ou no vegetal. Girardini [1] nas suas notas sobre «amor das plantas de Darwin», escreve: o sabor animal dos fungos quando são cozidos e o cheiro animal quando queimam, conjunctamente com sua tendencia, á putrefacção, e finalmente o crescer e o seu continuo estado de saude independentente da luz, como o *Lycoperdon tuber*, isto é, a tubera, e o *Fungus vinosus* ou *mucor* nas adegas escuras, e os fungos esculentus sobre os sulcos cobertos de muita palha, mostram que se approximam aos animaes ou fazem um genero isthmo, se assim póde dizer-se, que une os dois poderosos reinos da natureza animal e vegetal».

Box e Gaertner são da opinião de Girardini; Bayle-Barelle era propenso, primeiro a pôr os fungos entre os polypos e chamal-os *Polypos terrestres*, depois seguiu a opinião de Beauvois que ensina, como effectivamente é, que os fungos são vegetaes.

Dioscoride divide os fungos, em: *bons* e *mortiferos*. Scheuzer os divide em lamellares *(Agaricus)* e porosos (*Boletus*). Bayle Barelle divide os Agaricus em: *bulbosos envaginatus* sem volva e *lactiginosos* e *não lactiginosos*.

Sómente desde o seculo passado foram propostas bôas classificações dos fungos e entre estas, uma das mais importantes é aquella de Bary que é a seguinte:

I *Phycomycetes*. Fungos analogos ás algas, com reproducção agamica, frequentemente seguida de uma sexua-

---

[1] Cipr. Falco Bruni *Tartufi e funghi*, pag. 104-106, anno 1891. Milano. Bibl. Hoepli.

da, com orgãos masculinos (antheridio) e orgão feminino *oogonio*, que produzem a oosphera e finalmente o *oosporo*.

II *Hypodermee.* São fungos que vivem sob a epiderme da phanerogamicas, desenvolvendo o seu mycelio nos tecidos subcutaneos e que para emittir os esporos devem rasgar a epiderme.

III *Basideomycetes.* São fungos providos de basideosporos.

IV *Ascomycetes.* Fungos com ascos e thecas.

Estas secções se dividem em:

I PHYCOMYCETES
- *Peronosporeas*, ex: Peronospora
- *Mucorineas*, ex: Mucor.
- *Chytrideas*, ex: Chytridium.
- *Saproligneas*, ex: Pythium.

II HYPODERMEAS
- *Uridineas*, ex: Puccinia.
- *Ustilagineas*, ex: Ustilago.

III BASIDIOMYCETES
- *Himenomycetes*, ex: Agaricus.
- *Tremellineas*, ex: Tremella.
- *Gasteromycetes*, ex: Phallus.

IV ASCOMYCETES
- *Tuberaceas*, ex: Tubera.
- *Onigeneas*, ex: Onygena
- *Discomycetes*, ex: Peziza.
- *Fermentos*, ex: Saccharomyces.
- *Pirenomycetes*, ex: Sphaeria.

Peronosporeas

As especies que formam as peronosporeas são parasitas de muitas plantas superiores e vivem com mycelio dentro dos tecidos, emittindo nas cellulas numerosos haustorios.

Estes têm fórma diversa, isto é, esphericos nos Cystopus e nas Plasmoparas e tão pequenos que occupam um espaço minimo no interior das cellulas.

Pelo contrario, são ricamente ramificados em algumas Peronosporas a ponto de occupar quasi toda a cavidade cellular. Quando o mycelio attinge um determinado desen-

381

volvimento emitte, atravez das fendas estomaticas, alguns filamentos rectos, mais ou menos ramificados que são os conidiophoros.

Os ultimos ramos destes têm, pequenos dentes chamados esterigmas que supportam esporos ovaes, chamados conidios ou zoosporangios conforme produzem, na germinação, um tubo germinativo ou zoosporos.

Fig. 13; *a*, conidiophoros e conidios da *Peronospora viticola; r*, mycelio flabelifórme da mesma; *n*, oosporo; *Cystopus candidus*, conidiophoros e conidias.

Nos Cystopus os ramos conidiferos são sub epidermicos, reduzidos, estreitamente apegados. No apice, de cada conidiophoro, se fórma uma conidia, que augmenta ficando presa ao mesmo, em quanto que embaixo della se fórma uma outra conidia que desenvolvendo-se pucha a primeira para cima. Este phenomeno repete-se muitas vezes, de

modo que, depois de algum tempo, tem-se uma correntinha de conidias separadas por um pedunculo de *callose*. Estas correntinhas exercem uma forte pressão na epiderme rasgando-a. Então, separam-se e se espalham no solo ou pelas plantas visinhas.

As conidias das peronosporaceas são hyalinas, de fórma espherica, elliptica ou oval, cheias de protoplasma granuloso. A sêcca, sobretudo o vento sêcco, mata-as em pouco tempo.

Resistem ao frio humido, até 0°, sem perder a faculdade germinativa. Para que a germinação se realize é necessario, além da temperatura, cujo optimum varía entre 15°-30°, que a conidia encontre agua no estado liquido. O ar humido não basta para a germinação, este facto é de importancia capital para a defesa das plantas. Sem agua não ha germinação; a temperatura apenas influe na duração do periodo de germinação.

Collocada na agua, uma conidia, sendo a temperatura favoravel, fórma no seu interior alguns corpusculos de fórma irregular, pela segmentação do protoplasma em 5-8 partes até 15. Pela ruptura do apice da conidia, estes corpusculos, animados de movimento proprio, sáem da conidia (Zoosporangio) e nadam no liquido, auxiliados na sua marcha por dois cilios vibrateis, que parecem originarem-se, junto a um ponto mais claro ou vacuola da conidia.

A estas porções de protoplasma nú da-se o nome de *zoosporos*. No fim de 15 a 20 minutos o zoosporo immobiliza-se, toma a forma arredondada, elliptica e logo globosa, envolve-se em uma parede cellulosica e por sua vez germina produzindo um tubo germinativo, que é o começo do novo mycelio. Se o phenomeno se realisa nas folhas o tubo germinativo póde atravessar a parede de alguma das cellulas epidermicas para ir ao parenchyma em paliçada e logo ao tecido lacunoso constituir novo mycelio, o qual por sua vez produz os conidiophoros.

Oosporos. Formam-se no fim da vegetação da planta nutriz, no interior dos tecidos atacados. Um filamento de mycelio (fig. 14, a) dilata-se no apice formando uma cellula espherica, no centro da qual se reune a maior parte do protoplasma formando a oosphera. Do mesmo ou d'outro filamento proximo parte uma ramificação que se alonga e dilata em fórma de clava, isolando-se por um septo do filamento; é o antheridio ou orgão masculino. Este caminha para

o oogonio immovel e põe-se em contacto com elle. O protoplasma accumulado no antheridio passa para o oogonio fundindo-se com a oosphera. Assim está realisada a fecundação pela fusão dos protoplasmas dos dois gametas no ponto de contacto, ou pela formação de um tubo que do antheridio, e atravessando o oogonio, vae até á oosphera. Os protoplasmas confundidos em massa unica, envolvem-se de uma membrana de cellulosa que depois se divide em duas, *episporo* a externa, *endosporo* a interna. Está constituido o oosporo (fig. 14, n) para o qual são necessarios alguns mezes de vida latente para amadurecer.

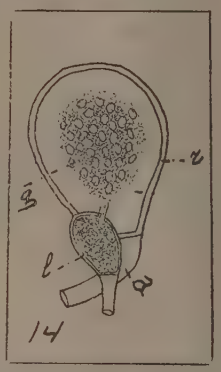


Fig. 14. *Peronospora viticola*; *a*, mycelio; *r*, oogonio; *g*, oosphera; *l*, antheridio.

As peronosporaceas se dividem:

I. — *Peronospora*. Hyphas parasitas, ordinariamente não septadas; esporos de duas especies: *a*, acrosporos (conidios) no apice dos conidiophoros; *b*, oosporos produzidos pelo mycelio que vive no interior dos tecidos (fig. 13).

II.—*Cystopus*. Conidiophoros grossos, curtos, que supportam, no apice, uma correntinha de conidios e zoosporangios (fig. 15).

III.—*Plasmopara*. Mycelio interno, parasita, intercellular. Conidiophoros ramificados. A diffusão dá-se por meio de zoosporos. Fórma oosporos no interior dos tecidos atacados.

IV.—*Phytophthora*. Mycelio interno, ramificado, com haustorios globosos, produzindo conidiophoros simples ou com 2-3 ramos. Diffusão por meio de zoosporos e algumas vezes por conidias. Nem sempre se encontra o oosporo.

V.—*Bremia*. Mycelio interno, provido de haustorios alongados, clavados ou sub-ovaes, emittindo pelos estomas, isolados ou reunidos em grupos de 2-3 os conidiophoros. Estes são alongados e se dividem no apice, tendo esterigmas com 3-5 dentes que supportam as conidias (fig. 15).

VI.—*Sclerospora*. Hyphas irregulares, varicosas, ramificadas, que vivem entre os meatos cellulares produzindo haustorios vesiculosos ou globosos. Conidiophoros rami-

ficados. Os conidios produzem zoosporos. Oosporos globosos e com parede dupla.

VII. — *Pythum.* Mycelio continuo, geralmente externo provido de numerosas, pequenas ramificações, hyalinas. Produz no apice dos conidiophoros, corpusculos arredondos, em geral, isolados (esporangios). Germinam por zoosporos ou por tubo germinativo. Ha tambem producção de zoosporos (fig. 15).

Fig. 15. Orgãos de fructificacão de diversas peronosporaceas; *a, Peronospora effusa; r, Cystopus candidus; g, Pythium de Baryanum; s, Bremia Lactucae; n, Plasmopara nivea; l, Phytophtora cactorum.*

Peronospora (Pythophthora, de By) *Infestans*, Mont.

E' considerada erradamente, porém, como a molestia mais commum e mais prejudicial para o cultivo da batatinha. De facto, ella é muito rara, emquanto são commu-

388

nissimos o *Phoma solanicola*, a *Anthracnose* e o *Sporodesmium dolichopus*, com o qual se confunde a Peronospora.

Esta foi notada em 1830 na Prussia de onde propagou-se por toda Europa; mas Cattaneo affirma que é indigena da America e dahi importada na Europa por meio dos tuberculos infeccionados.

A Peronospora costuma se apresentar desde janeiro até março, porém, não é difficil encontral-a nos mezes de junho a novembro, atacando as folhas, o caule, os ramos onde fórma maculas escuras ou pretas, ora isoladas ora unidas, pouco visiveis no começo da infecção. Mas se a estação torna-se chuvosa, crescem e alargam-se, tornando-se de côr preta.

Na face inferior da folha se desenvolvem os conidiophoros em fórma de efflorescencia branca, que se torna sempre mais expêssa na periferia da macula, porque o mycelio precisa sempre de novo tecido vivo para se desenvolver.

Casos ha em que os conidiophoros se apresentam tambem na pagina superior da folha, mas só quando a infecção é muito adiantada.

Os tuberculos apresentam na superficie manchas escuras, grandes, sem a caracteristica efflorescencia branca.

Os tuberculos assim atacados ennegrecem mais ou menos rapidamente, produzindo *ulmina*, segundo Ridolfi, devido a decomposição das substancias plasticas, especialmente amilaceas contidas nos mesmos. Alguns autores sustentam ser mais atacados os tuberculos de casca fina, emquanto que os de casca grossa e polpa fortemente colorida soffrem pouco.

Segundo Wolf [1] a côr escura dos tecidos é devida ao accumulo de um precipitado escuro, granuloso, perfeitamente visivel nos tuberculos onde os grãos de amido ficam intactos ou perdem só a estratificação caracteristica.

A Peronospora se mostra mais intensa nos annos chuvosos, nos terrenos humidos e ricos de substancias organicas azotadas. Estas favorecendo o desenvolvimento dos tecidos parenchymatosos tornam tenros os tuberculos e portanto mais sensiveis aos ataques do parasita, ao contrario das mesmas plantas que vegetam em terrenos sêcco, arenoso e pobre de substancias organicas.

---

[1] Wolf. *Malattie crittogamiche* delle piante erbacee coltivate. Trad. Ital., pagg. 120-150. Milano. Anno 1889. M. Hoepli.

Kühn experimentando com muitas variedades de batatinha, adubadas e tratadas diversamente, chegou aos seguintes conclusões:

1.º—As partes humidas de todas as variedades de batatinha podem ser atacadas pela peronospora, observando-se só entre estas uma certa resistencia, cuja causa não é ainda perfeitamente estabelecida.

2.º—Entretanto, merece muita attenção o desenvolvimento em que se acha a planta durante o periodo da infecção do parasita.

3.º—Os galhos novos de todas as variedades, tambem das tardias, são rapidamente destruidos pelo fungo.

4.º—Mais tarde, quando a planta encepa e cresce rapidamente o fungo a ataca com menor rapidez, isto é, apresenta uma certa resistencia.

5.º—Entretanto esta resistencia diminue no successivo periodo vegetativo até o amadurecimento dos tuberculos. Assim, emquanto as partes herbaceas das variedades precoces são facilmente ou inteiramente destruidas, as variedades tardias, não são sujeitas á molestia.

6.º—Finalmente o gráo de destruição desses orgãos não fornece indicio da alteração dos tuberculos, porque, como resulta das experiencias, as variedades com orgãos herbaceos mais resistentes podem apresentar uma grave infecção nos tuberculos.

Estas observações tendem a demonstrar que as culturas adubadas, com adubo de cocheira, não soffrem mais a infecção das outras adubadas com adubos chimicos, e que nos terrenos fôfos e enchutos, em egualdades de condições, se acha um maior numero de tuberculos doentes do que nos solos compactos e normalmente humidos.

Mas contra as observações de Wolfe e de Baccarini, estão as experiencias de Appel (1) que demostrou: ser a casca das batatinhas, conforme as especies, formada por um numero diverso de camadas de suber, o que tem grande importancia ácerca da resistencia contra a peronospora.

A grossura da casca é maior nos tuberculos cultivados em solos humidos, e váe-se modificando pouco a pouco com as condições do ambiente.

Assim, mudando uma variedade de um terreno para o outro facilita-se o desenvolvimento da molestia. E' pre-

(1) Appel. *Arb. Kais. Biolog. Anstalt;* Berlim, 1908. Red. VI p. 1-27.

392

ciso notar que nos casos de forte infecção raramente são atacados todos os tuberculos de uma planta.

Se continúa a humidade, tanto as partes verdes, como a maior parte dos tuberculos apodrecem, produzindo um cheiro insupportavel que será mais intenso quanto mais pobres de amido e ricos de succo cellular são os tuberculos.

No caso contrario a maior parte do tuberculo fica são e o mycelio fica inerte até se apresentarem as condições necessarias para o seu desenvolvimento.

Os tuberculos manchados, amontoados nos armazens, são igualmente sujeitos á mesma degeneração gangrenosa.

* * *

Os conidios da Peronospora germinado produzem ou um tubo germinativo ou zoosporos conforme se acharem no ar humido ou na agua.

Os zoosporos são ovaes (fig. 16, B), pontudos no apice e providos de dois cilios filamentosos, vibrateis, que lhe dão movimento. Por meio do movimento dos cilios, os zoosporos, nadam, dirigindo-se constantemente com o apice para diante.

Depois de algum tempo param, se arredondam e finalmente se vestem de uma membrana propria. Então germinam produzindo um tubo que penetra nas folhas, ou, atravez da juncção das cellulas suberificadas (fig. 17) da casca, nos tuberculos, ramificando-se abundantemente. Precisa notar que a infecção dos tuberculos novos não provêm da diffusão do mycelio da parte aérea, mas da queda dos conidios no solo (1)

De facto se os conidios cahidos se acharem num ambiente secco após alguns dias perdem o poder germinativo, mas se encontram a humidade necessaria germinam infeccionando os tuberculos superficiaes.

A infecção dos tuberculos por meio dos conidios, foi demonstrada por Spsechneider em 1857. Elle plantou em vasos cheios de terra ou de areia tuberculos sãos pondo em alguns folhas de batatinha atacadas de Peronospora, observou o desenvolvimento completo a infecção dos tuberculos só nos vasos em que tinha posto as folhas

(1) Comes. O. *Crittogamia Agraria* pag. 40, Napoli, anno 1889.

Notou, tambem, que estavam mais atacados os tuberculos novos de casca fina e que o mycelio permanecia nelles de um anno para o outro.

Wolf não admitte que os tuberculos sejam infectados pelos conidios cahidos no solo e escreve «é muito duvidoso que os tubos de germinação desenvolvidos pelos conidios possam crescer em longos fios mycelios e serpenteando entre as particulas do solo chegar até aos tuberculos.

Fig. 16 B; *Peronospora infestans;* A, conidiophoro novo com conidios; B, zoosporos; *r*, conidio; *l*, conidio em germinação; D, mycelio.

Pelo contrario, é mais certo que os tuberculos succumbem á infecção quando as conidias cahidas no solo, param sobre os tuberculos descobertos.

Muito importantes são os estudos de Eriksson sobre as relações entre a temperatura e a esporificação do mycelio da Peronospora. Elle demonstrou que á temperatura de 25° C, o mycelio não esporifica; a 23°,7 esporifica

depois de 3 dias e 3/4; a 22°,5 depois 2 1/2; a 17°.5 depois 3 1/6; a 15° depois 5; a 12°,5 depois 10; a 10° depois 13; a 7°,5 depois 16; a 5.° ter-se-á o desenvolvimento do mycelio, não a esporificação; e a 1°,5 não ha nem esporificação nem desenvolvimento de mycelio. Dahi vê-se que a temperatura mais favoravel para a esporificação vae de 18° a 23° C.

Os conidiophoros são sem côr, isolados, ou reunidos em toiceiras, sempre unicellulares, ás vezes divididos por septos transversaes, primeiro simples, depois ramificados no apice com 2-3 ramos monopodiaes, frequentemente nodosos. No apice das ramificações estão os esterigmas que supportam os esporos.

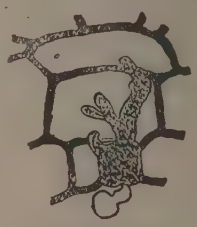


Fig. 17; *Peronospora infestans;* infecção dos tuberculos.

Ainda não foram descobertos os oosporos e portanto deve-se admittir que a molestia transmitte-se por meio dos tuberculos infeccionados.

Tratamento. Como nas outras Peronosporas, sendo o mycelio endophyta não ha tratamento curativo, mas só preventivo, como:

1. Escolher primeiramente os tuberculos que devem ser semeados para que não levem a molestia no novo organismo.

2. Guardar os tuberculos escolhidos em logar sêcco, por ter-se observado que nestas condições é impossivel o desenvolvimento da molestia.

3. Os tuberculos destinados á plantação devem ser postos durante 4 horas, num forno cuja temperatura não passe de 40° C.

De facto, das experiencias de Eriksson resulta que fechando num tubo de folha de Flandres alguns tuberculos atacados de Peronospora e mergulhando-o por 4 horas na agua á temperatura de 50°, não produzem os conidiophoros.

4. Em todos os casos, os tuberculos escolhidos devem ser plantados a 15-20 centimetros de profundidade, especialmente nos logares sujeitos á molestia em questão, a fim de evitar a infecção dos tuberculos novos.

5. Finalmente pulverizar 2 ou 3 vezes as plantas com calda bordeleza.

Utilisação dos tuberculos doentes

Os tuberculos doentes podem ser utilizados na alimentação do gado depois de tel-os lavado e ter tirada a parte podre.

E' preciso notar que este alimento não é apto para o gado novo, ao gado adulto não deve-se dar quantidade superior a 10 libras por 1000 libras de peso vivo. Se os tuberculos são em tal quantidade de não poderem ser utilisados logo como forragem, precisa guardal-os em silos estratificando-os com sal depois de tel-os reduzido em pequenos pedaços.

No tomateiro

Ás vezes é atacado pela *Peronospora infestans* tambem o tomateiro, formando nas folhas e no caule maculas mais ou menos extensas, irregulares, de côr parda ou preta, que séccam rapidamente.

Em consequencia desta alteração os fructos, ficam pequenos e duros.

Contra esta molestia, o tratamento é tambem preventivo, isto é, empregam-se as pulverizações de calda bordeleza. Mas esta adhere com muita difficuldade quer nas folhas da batatinha quer nas do tomateiro portanto precisa accrescentar 1 kilo de sabão ou de melaço para augmentar o poder de adhesão da calda.

Peronospora parasitica, de By.

Nas folhas da couve, do repolho, etc.

Ataca, muitas plantas cultivadas e selvagens da familia das cruciferas, especialmente a couve-flôr, o repolho, o nabo, etc.

No começo, da infecção, se apresenta com pontuações amarelladas que bem se destacam da côr verde do parenchyma, mas crescem logo formando manchas irregulares, cuja côr chlorotica vae escurecendo até tomar qualquer dos tons atijolados, pardacento, ou de folha morta, segundo a intensidade da molestia.

Na face inferior nota-se uma poeira branca, que pode preceder a alteração da côr verde da folha, e que cresce na mesma proporção que as manchas superiores.

Na couve, esta peronospora, está quasi sempre associada ao *Cystopus candidus* e portanto foi considerada como um parasita deste.

No goivo *(Cheiranthus Cheiri)* as manchas cobrem toda a pagina superior da folha deformando-a sensivelmente.

O mycelio é caracterizado pelo facto, que durante o desenvolvimento intercellular, manda dentro das cellulas haustorios que ramificando-se quasi fecham a cavidade cellular. Os conidiophoros são rectos, ramificados, hyalinos. Os conidios são ovaes, sem côr, tendo 20 a 22 microns de comprimento por 16 a 20 de largura.

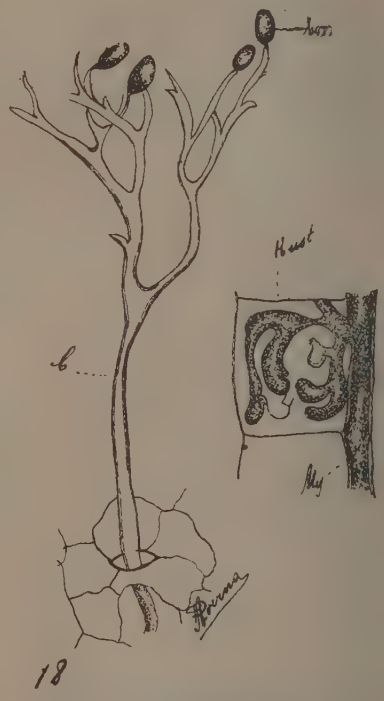


Fig. 18; *Peronospora parasitica*; C, conidiophoros; Con. conidio; *My*, mycelio; *H.* hustorios.

No interior dos orgãos atacados se formam os oogonios, arredondados, ligeiramente angulosos na margem, com parede espêssa, hyalina ou ligeiramente amarellada, formada por diversas camadas. Estes, após um acto sexual, produzem oosporos globosos, com episporo fino, de côr amarello-escura, liso, ligeiramente rugoso.

Os conidios germinam promptamente produzindo um tubo germinativo. Os oosporos, pelo contrario podem viver de um anno para outro e formar, depois, fios de mycelio.

Para combater esta molestia convem cortar as plantas ou as partes atacadas, manter bem arejado o solo e limpar as hortas de todas as plantas selvagens.

Fig. 19, *Cystopus candidus;* folha de rabanete atacada pela molestia.

396

Cystopus candidus, Lév

As folhas atacadas mostram na pagina inferior, pequenas pustulas brancas, arredondadas ou alongadas, ás vezes em fórma de circulos concentricos, salientes.

O Cystopus ataca com a mesma intensidade as plantas que crescem em solo compacto, como as que vegetam em terrenos frescos e fôfos. Entretanto favorece o seu desenvolvimento a neblina seguida por uma moderada temperatura.

Como as folhas são tambem atacadas a inflorescencia (fig. 19) e o caule. Além da mostarda ataca outras plantas selvagens e cultivadas como: a *Brassica Rapa;* a *B. Napus*, a couve flôr, etc.

As conidias são arredondadas, hyalinas, tendo um diametro de 10 a 18 microns. Germinando produzem zoosporos, menos as conidias situadas no apice das correntinhas.

Os zoosporos achando-se n'agua vestem-se de membrana e produzem depois, de meia hora, o relativo tubo de germinação o qual penetra atravez do estiolo dos estomas, nos tecidos da planta, ramificando-se copiosamente nos meatos cellulares e introduzindo haustorios nas cellulas.

Precisam pelo menos 8 dias, depois da infecção, para se observarem as pustulas caracteristicas na pagina inferior das folhas.

O mycelio reunindo-se em diversos pontos, eleva e rasga a epiderme formando as pustulas lembradas.

Os fios de mycelio, que estão em contacto directo com a epiderme, produzem innumeros conidiophoros, rectos, apegados, curtos, mas grossos, quasi clavados, com parede espêssa, especialmente na parte inferior. Depois, devido ao estrangulamento da parte apical, ou pela formação de um septo de *callose* nascem correntinhas de conidios.

Quando as condições do ambiente são desfavoraveis para a producção dos conidios, no interior dos orgãos atacados e principalmente nas inflorescencias, se formam os *oosporos* que servem para conservar o fungo durante a estação fria.

Então um dos fragmentos do mycelio dilata-se no apice e forma uma cellula espherica; é o orgão feminino

(oogonio); no centro desta reune-se a maior parte do protoplasma constituindo a *oosphera*.

Do mesmo, ou d'outro filamento proximo, parte uma ramificação que se alonga e alarga em fórma de massa, isolando-se por um septo do resto do filamento; é o *antheridio* ou orgão masculino.

Fig. 20; *Cystopus candidus*; *A*, conidiophoros com conidios; *B*, zoosporangio; *C*, sahida dos zoosporos do conidio; *D*, zoosporos livre; *F*, zoosporo em germinação; *E*, zoosporo cujo tubo de germinação penetra no estoma.

O antheridio caminha para o oogonio immovel e põe-se com elle em contacto. O protoplasma accumulado no antheridio passa para o oogonio, fundindo-se com a oosphera.

Os protoplasmas, confundidos em massa unica, envolvem-se em uma membrana de cellulosa que depois

se divide em duas: *episporo* a externa, *endosporo* a interna.

O oosporo tem fórma arredondada, com um diametro de 35 a 40 microns E' vestido de episporo chitinoso, amarello-escuro, provido de grossas verrugas irregulares, obtusas ou reunidas em cristas flexuosas.

Fig. 21; *Cystopus candidus;* inflorescencia de mostarda fortemente deformada pela molestia.

O oosporo, depois de um periodo de tempo mais ou menos longo (2-3 mezes e talvez mais), quando se achar numa

gotta d'agua ou num ambiente apto, rasga a parede, emittindo o endosporo sob fórma de uma bexiga, a qual se dilata e deixa sahir o protoplasma condensado em 4 ou 6 *zoosporos* providos de cilios, por meio dos quaes nadam livremente na gotta d'agua. Os zoosporos param de se mover, se envolvem de parede e produzem um tubo de germinação, que penetra nos cotyledones das plantinhas novas transformando se em mycelio.

E' uma das molestias mais graves das cruciferas, e pode-se impedir com a destruição das cruciferas selvagens que infestam as hortas; com a destruição das plantas atacadas e evitando um excessivo accumulo de agua nas plantações.

Cystopus convolvulacearum, Otth

Desde o mez de março até junho este fungo se encontra nas plantações de batatas *(Convolvulus batata)*. No começo se apresenta, na pagina superior da folha, sob fórma de pontinhos isolados atijolados, que augmentando tomam logo a côr de folha morta.

Fig. 22. *C. Convolvulacearum; Con.* conidiophoros; *B*, conidios; *a*, oosporo.

Estes pontos, ordinariamente, ficam isolados, ás vezes se unem formando largas manchas irregulares. Além da lamina folhar ataca os peciolos e os ramos que mostram os mesmos caracteres.

O mycelio é ramificado. Introduz nas cellulas numerosos sugadores globosos e produz em baixo das cellulas epidermicas, da pagina inferior, uma camada de hyphas de fórma clavada em cujo apice, por successivas segmentações transversaes, se formam os conidios.

Estes, reunidos em grande quantidade, formam pustulas salientes, de côr branco-lucida, que rasgando-se deixam sahir os conidios.

Estes são arredondados, um tanto comprimidos nos lados, providos de uma parede

400

resistente, medem 20 a 22 microns e germinando produzem *zoosporos*. Formam-se tambem *oosporos* globosos, largos 45 a 55 microns, com episporo (fig. 53, a) branco e verrugoso.

Dada a natureza da molestia, e as condições extremamente favoraveis que o cultivo da batata lhe offerece, quando apparece logo toma conta de um inteiro batatal produzindo prejuizos graves. Favorecem o seu desenvolvimento a humidade e o calor. De facto, apresenta-se mais intenso nos logares baixos e sombreados do que nos logares sêccos e batidos pelo sol.

Tratamento.—Bom resultado dá o tratamento preventivo com calda bordeleza a 1 % de cal e sulfato de cobre. O numero dos tratamentos varía de 1 a 3 conforme as condições do clima.

Cystopus portulacae (D. C.) Lév.

Tambem este Cystopus é muito commum nas plantas de Beldroega. Encontra-se todo o anno ou quasi, porém, é mais frequente desde o mez de fevereiro até setembro.

Apresenta-se nas folhas com os mesmos caractéres dos precedentes formando pustulas maiores.

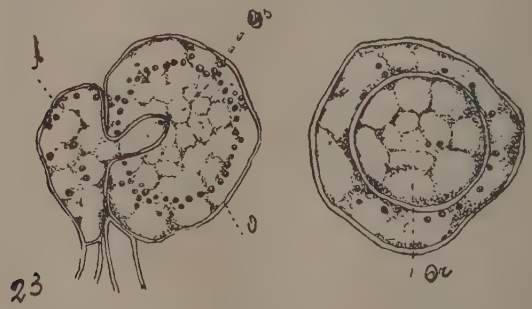


Fig. 23. *Cystopus portulacae; A*, antheridio; *O*, oogonio; *os*, oosphera; *or*, oosporo.

Não tem duvida que o Cystopus portulacae é excessivamente prejudicial, mas sendo a Beldroega pouco usada, não é o caso de se preoccupar ainda mais porque a mesma molestia não ataca as outras plantas da horta.

Convém, porém, não deixar os animaes comerem as plantas atacadas, porque os esporos do fungo, adherindo ás paredes do estomago, produzem incommodos gastricos mais ou menos graves.

Uredineas

As uredineas são verdadeiras parasitas, isto é, vivem a custa das substancias de reserva da planta-hospede. Ha autores, porém, que não consideram mortal o seu parasitismo, porque, na maioria dos casos, as plantas atacadas não morrem.

Naturalmente, esta opinião não é acceita por todos os botanicos, porque muitas plantas succumbem mais ou menos rapidamente pelos ataques destes fungos. E' o caso da ferrugem do caféeiro que tornou impossivel a sua cultura em Ceylão. Assim, dá-se com algumas especies de aveia, as quaes são tão atacadas que nem chegam a florescer. O mesmo facto se verifica com a ferrugem da pimenteira, cujos aecidiosporos e teleutosporos anniquilam em poucos dias culturas inteiras.

As ferrugens atacam tanto as plantas selvagens como as cultivadas, e os prejuizos que produzem variam com as condições que encontram para o seu desenvolvimento. Atacam as folhas, mas se acham tambem nos ramos, no caule, nas flôres e, muitas vezes, nos fructos, produzindo maculas isoladas, pequenas, arredondadas, ellipticas ou lineares, ferruginosas, deformando, só em casos raros, os orgãos atacados.

As uredineas têm diversas phases de desenvolvimento, ás vezes tres, outras vezes uma. O mycelio fórma estromas sub-epidermicos, dos quaes nascem pequenos esterigmas ou basidios que supportam corpusculos mais ou menos arredondados chamados esporos. Esta é a primeira phase, que é indicada com o nome de *Uredo* e os esporos *Uredosporos* ou esporos de verão.

Esta ultima denominação é puramente convencional, porque entre nós encontram-se taes esporos tambem durante o periodo frio.

Os uredosporos, separando-se do seu estroma, germinam, facilitando assim a propagação do fungo, caso achem as condições aptas para a sua germinação. São orgãos unicellulares, com episporo fino, liso ou verrugoso, sem côr, com 3-4 poros situados na região equatorial e tendo um conteudo rico de granulações ferruginosas. Du-

rante o periodo invernal-primaveril tem-se diversas gerações de uredosporos e dahi poderá se fazer uma idéa da diffusão e dos prejuizos que podem causar as ferrugens.

Admitte-se, em geral, que entre uma e outra geração não passem mais de 9-14 dias (ferrugem do caféeiro). Conforme a natureza da planta-hospede, do ambiente, da uredinea, no fim da vegetação o fungo, para se conservar, produz outros orgãos de reproducção, os *teleutosporos* (fig. 24 e 25).

Estes são ennegrecidos, com parede grossa, cutinizada, tendo 1 ou diversos póros. Interiormente têm um ou diversos septos que os dividem em duas ou muitas lojas.

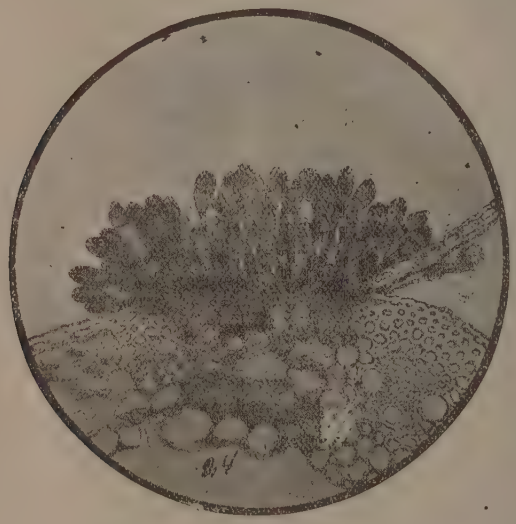


Fig. 24. *Puccinia rubigo-vera;* córte transversal do colmo do trigo mostrando um soro teleutosporiferos.

A's vezes são uni-loculares. Germinando, formam, a custa do endosporo e do seu protoplasma, um tubo hyalino, septado (promycelio), que se divide em 3-4 articulos (fig. 5) providos de dentes (esterigmas), os quaes supportam os *esporideos*.

Os teleutosporos, em geral, produzem pustulas escuras, até pretas, mais ou menos salientes.

Formam-se, no fim da vegetação da planta hospede, porém, aqui, na *Puccinia coronata*, se encontram desde o mez de setembro, época em que a temperatura minima raramente desce a + 8º + 10º C.

No *Phragmidium subcorticium* formam-se tanto no mez de junho como em dezembro, isto é, durante a estação quente. Portanto, a denominção de esporos de inverno que lhe se dá é tambem convencional, tanto mais que os estudos de Montemartini (1) provam que os uredosporos podem conservar as ferrugens de um anno para o outro funccionando como orgãos teleutosporiferos.

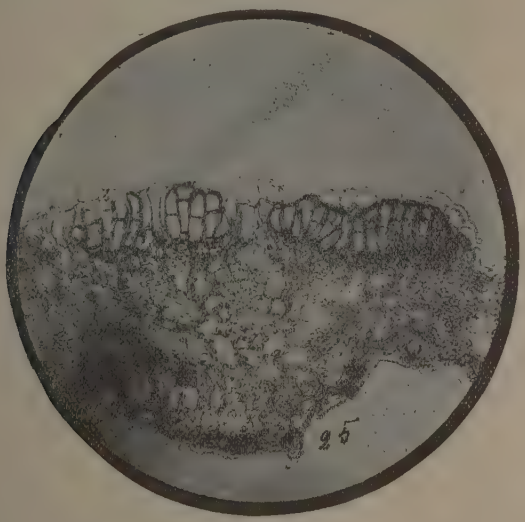


Fig. 25. *Puccinia coronata; a*, córte transversal do colmo da aveia mostrando os teleutosporos

Os esporideos, germinando, formam novo mycelio que póde se desenvolver nos tecidos da planta que produziu os teleutosporos (*autoecia*) ou sobre plantas differentes (*heteroecia*). Em ambos os casos produzem, na face inferior da folha, os *aecidium* e, na superior, os espermogonios.

---

1 Montemartini. *Sopra lo svernamento delle Ruggini dei Cereali nella loro forma uredosporica.* Rivista patologia vegetale. Pavia, 1914, pag. 4.

Nestes, além dos esterigmas, encontram-se innumeras correntinhas de espermazios, (fig. 33), cuja funcção não é definida, embora alguns autores lhe attribuam uma funcção sexual.

Entre os espermazios existe um liquido mucilaginoso, amarellado, cheiroso, que em condições opportunas é emittido pelo ostiolo dos espermogonios conjuntamente com os espermazios.

Na face inferior da folha, o mycelio produz os aecidium. São da fórma espherica quando fechados, e de copo se abertos (fig. 31). Na base interna nascem innumeros esterigmas, cylindricos ou um tanto clavados, hyalinos que supportam correntinhas de esporos (aecidiosporos), geralmente arredondados. Estes, germinando, ou produzem novos aecidium, ou uredo.

Eig. 26. *Melampsora betulina; t,* teleutosporos; *P,* promycelio e esporideos; *E,* epiderme, *e,* estoma; *s,* esporideos; *m,* basideo (de Tulasne).

Assim se renova o cyclo da ferrugem. Ward (1) diz: que emquanto os tubos de germinação dos basidiosporos podem perfurar a parede das cellulas epidermicas, os dos aecidiosporos e dos uredosporos penetram nos tecidos pelos estomas, dahi passam para a camara estomatica e se ramificam no mexophyllo.

Se a planta-hospede não é apta a nutril-os, ficam localizados ahi tomando a fórma espherica, no caso contrario

(1) Ward. *Recent research, o. t. paras. o. fungi.* Ann. Bot. Vol. XIX, 1915.

daquella bolla nascem innumeros fios mycelianos que invadem o tecido do mixophyllo.

Uma especie, por ex., de trigo, resistente ás ferrugens póde mostrar uma infecção inicial como outra não resistente, porém, emquanto nesta as hyphas mycelianas emittem, para as cellulas, haustorios, na outra matam as cellulas atacadas, mas morrem por falta de alimento. Neste caso as folhas resistentes mostram pequenas máculas vermelho-parda as que representam uma infecção abortada.

Segundo Klebahn, os tubos de germinação dos basidiosporos, em geral, infeccionam os orgãos novos, emquanto que os aecidiosporos e os uredosporos atacam os orgãos velhos. Em 1913 - 14 observámos facto quasi opposto na *Puccinia capsici* e no *Phragmidium subcorticium*, as quaes formam aecidium nos orgãos novos e tenros e teleutosporos, tanto nestes como nos orgãos velhos.

Eriksson (2) demonstrou que algumas ferrugens, como as dos cereaes, vivem em estado mycoplastico no interior da planta-hospede, e que, manifestando-se determinadas condições, tomam a fórma myceliana.

Massé (3) diz que a immunidade se deve á falta de substancias (saccharose, glucose, etc.), que podem exercer um poder chemotatico positivo para os tubos de germinação dos esporos.

Finalmente, Comes (4) demonstrou que esta resistencia depende da acidez dos succos da planta-hospede.

Puccinia capsici Averna

Esta ferrugem foi observada em 1909 em Campinas e descripta com o nome de *Uredo* sp. por Hempel. Depois a encontrámos em S. José dos Campos, em Villa Mariana, em Americo Brasilense e Jundiahy (1911), e finalmente na horta da Escola Agricola (1913), onde ataca as seguintes especies: pimenta da china (*Capsicum odoriferum*); pimenta comarim (*C. frutescens*); pimenta malaguêta (*C.*

---

(2) Eriksson. *Principaux résultats des recherches sur la ruille des céréales exécutées en Suéde.* Ren. Bot., 1898, n. 110.

(3) Massé *O. t. orig. o. parasitism. o. fungi.* Phil. Trans. Vol. CXCVII, London, 1904. p.p. 7-24.

(4) Comes, O. *Della resistenza dei frumenti alle ruggini.* Ext. degli atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, pag. 14, anno 1913.

Orgãos de fructificação das uredineas

Fig. 27. — *Puccinia cannae; b, Uromyces fabae; c, Hemileia* vastatrix; *d, Cronartium; e, Phragmidium; f, Gymnosporangium sabine; g, Calyptospora goeppertiana; h,* Crysomyxa abietis.

pendulum); pimenta comarim miuda (*C. microcarpum*) e sobre numerosas variedades de pimentão.

Nas folhas, notam-se máculas irregulares, alaranjadas, que frequentemente cobrem toda a lamina e os peciolos. Crescendo, formam manchas irregulares cobertas de um pó amarellado cujos grãos são dispostos em zonas concentricas ou sobre linhas irregulares. As folhas, em con-

Fig. 28. — *Puccinia capsici*, ramo de pimenteira atacado; *a*, manchas produzidas pelos espermogonios; *b*, fructos e folhas deformados pelos aecidios.

sequencia do desenvolvimento do fungo, ficam crêspas e seccam.

Nos ramos notam-se pustulas lineares, de margem saliente, escavadas no meio, tendo 1 a 3 m/m de comprimento. Primeiramente, estão fechadas, e depois abrem-se e mostram um pó escuro, quasi preto, formado pelos teleutosporos. Unindo-se duas ou diversas destas pustulas,

provocam uma sensivel intumescencia e, ás vezes, fendas maiores ou menores.

Das flôres são atacados sómente os pedunculos e as sepalas, quanto basta para determinar uma abundante queda dos mesmos. O mesmo facto se repete com os fructos.

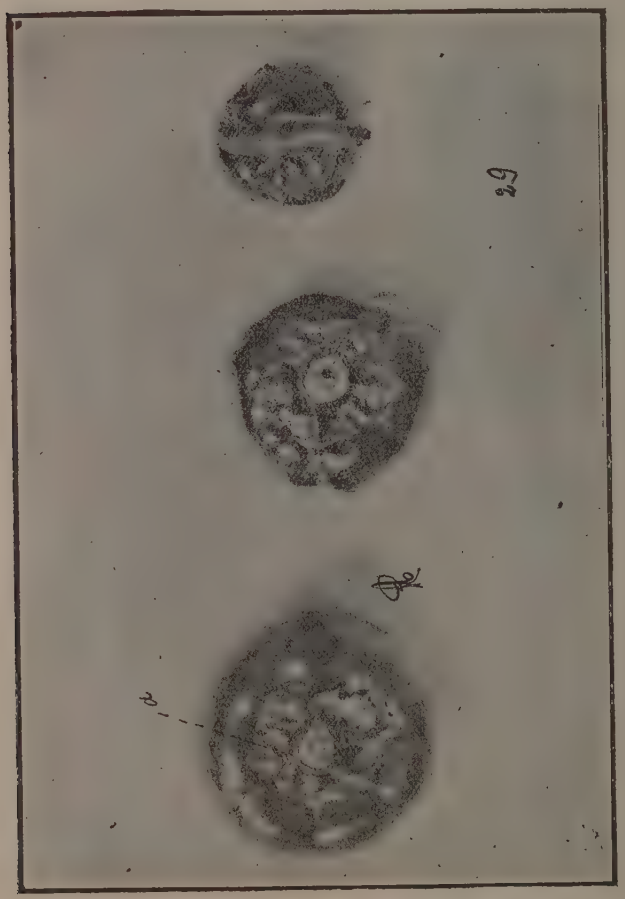


Fig. 29. — *Puccinia capsici*; *a*, pimentões atacados pela ferrugem (fórma aecidica

Os ramos atacados pela fórma aecidica mostram, frequentemente, phenomenos de fasciação, devido, provavel-

mente, ao desdobramento do cone de vegetação. Nestes as gemmas estão irregularmente distribuidas, porém as folhas são menores que as normaes.

* * *

A ferrugem em exame é uma Puccinia typica, autoica, porque na mesma planta encontram-se as 4 fórmas de fructificação, como: os aecidium; os espermogonios; os uredosporos; e os teleutosporos.

Fig. 30. — *Puccinia capsici*; *a*, mycelio

O mycelio é septado, sem côr, ramificado. Algumas destes penetram ramificando-se nas cellulas e depois, que acabam de exgottar o conteudo cellular, furam a parede e passam nas cellulas adjacentes (fig. 30); portanto não ha formação de haustorios.

Aecidium. — Não tem duvida ser esta a fórma de fructificação mais prejudicial do fungo. Encontra-se durante todo o periodo vegetativo da planta, desde a infecção até á morte do organismo e é tambem interessante acharem se, no mesmo organismo, os aecidium e os teleutosporos.

Na face inferior das folhas, assim como nos ramos, nas flôres e no fructo, mostra-se sob fórma de um pó amarellado, ás vezes compacto cobrindo por completo o orgão atacado. O mycelio reune-se debaixo da epiderme e fórma um organismo globuloso ou lenticular (fig. 31, a) que, abrindo-se, toma a fórma de um copo. A sua parede é fina, pseudo-parenchymatosa, provída, na base, de innumeros, pequenos esterigmas, cylindricos, hyalinos, estreitamente apégados, que supportam correntinhas de aecidiosporos (fig. 31 c) arredondados ou polyedricos, de parede fina, ricas de protoplasma granuloso, colorido de amarello-alaranjado. Esta coloração predomina nos aecidiosporos situados na parte central do aecidium, emquanto que os outros são sem côr. Amadurecendo, porém, tomam a coloração amarellada.

Germinam com facilidade e produzem um grosso tubo de germinação (fig. 32 a), sepado, hyalino, que, provavelmente, penetra nas folhas atravez dos estomas.

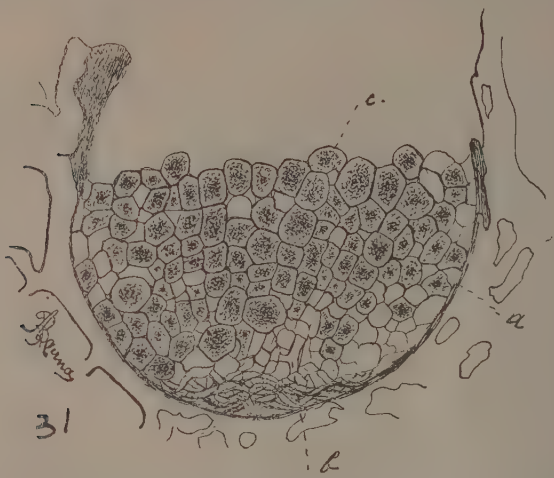
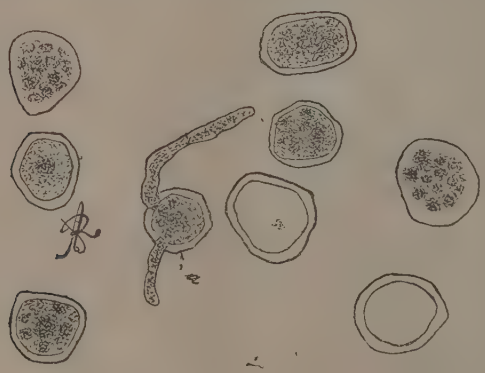


Fig. 31. — *Puccinia capsici*. Córte transversal de uma folha de pimenteira atacada pela ferrugem; *a*, peridio do aecidium; *b*, esterigma: *c*, aecidiosporos.

Espermogonio. Na pagina superior das folhas, desde junho até setembro, encontram-se pontuações, primeiro, escuras e depois esbranquiçadas, irregularmente espalhadas



(Fig. 32; *Puccinia capsici*, differentes phases de germinação dos aecidiosporos

sobre o parenchyma, formadas pelos espermogonios. Estes são globulosos ou lenticulares, com parede pseudo-parenchymatosa tendo, na face interna, innumeros esterigmas, hyalinos, filiformes, estreitamente apêgados, que supportam correntinhas de espermazios arredondados e hyalinos. (fig. 33).

Uredosporos. Emquanto, nas outras ferrugens, os uredosporos têm um papel importantissimo, nesta é muito secundario, como o demonstra o limitadissimo numero de soros que se encontram nos orgãos infeccionados.

Mostram-se, nos mezes de agosto e setembro, sob a fórma de um pó escuro, quasi côr de chumbo. Nas pustulas uredosporiferas encontra-se um mycelio hyalino que, reunin-

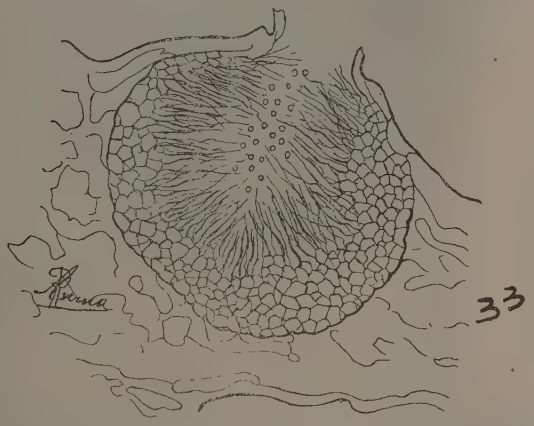


Fig. 33. *Puccinia capsici* — *a*, córte transversal de uma folha de pimenteira atacada pela ferrugem; *r*, espermogonio; *n*, esterigmas; *l*, espermazios.

do-se debaixo da epiderme, produz um estroma mais ou menos extenso, provido de innumeros esterigmas, hyalinos, cylindricos, (fig. 34,) e compridos, estreitamente apêgados, tendo no ápice pequenos uredosporos (8-16×12 microns), com protoplasma granuloso e amarellado e episporo fino.

Teleutosporos. Nos ramos novos, assim como nos velhos e no caule, desde o mez de agosto, observam-se as caracteristicas pustulas produzidas pelos teleutosporos, que já sabemos serem alongadas, ou ellipticas e que ás vezes produzem deformações e rachaduras longitudinaes

mais ou menos extensas e profundas. Nos tecidos infeccionados nota-se a presença de numerosos fios de mycelio que atravessam os elementos cellulares do parenchyma cortical e lenhoso, e depois formam, debaixo da casca, um grosso novello, do qual nascem toiceiras de basidios, hyalinos, cylindricos, estreitamente adherentes, tendo um comprimento maximo de 72 × 3-4 microns.

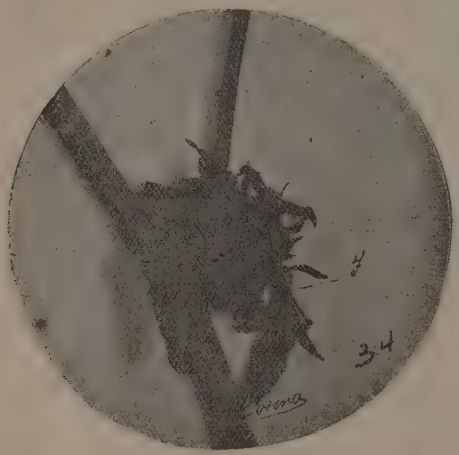


Fig. 34. *Puccinia capsici* — um ramo de pimenteira atacado pela molestia. Fasciação produzida pela forma aecidica.

Os teleutosporos são biloculares (fig. 35) com episporo espêsso, escuro, endosporo fino, sem côr e protoplasma granuloso, de côr amarello-escura. Medem 37 = 46 × 24 a 32 microns.

Tratamento. As pulverizações preventivas de calda bordelêsa a 1 % de cal extincta e 1 % de sulfato de cobre dão bons resultados; porém, se a planta estiver atacada, é melhor cortar e queimar as partes infeccionadas para evitar a maior diffusão da molestia.

Uromyces Fabae (Pers) De Bary

Ataca os caules, as folhas e as vagens da fava (*Faba vulgaris*), durante os mezes de agosto-setembro, formando pustulas arredondadas ou ellipticas, isoladas ou reu-

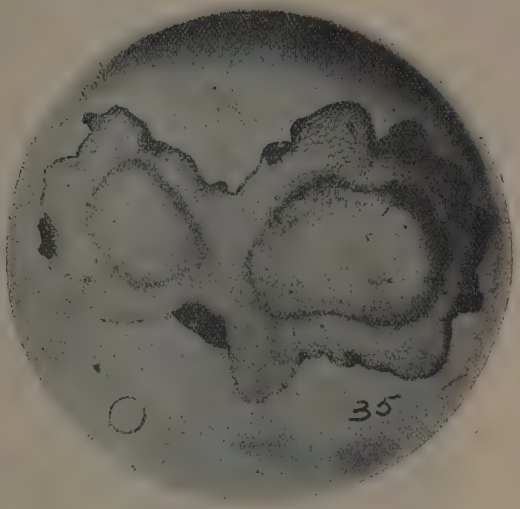


Fig. 35. *Puccinia capsici* — córte transversal de um ramo transformado pela fasciação.

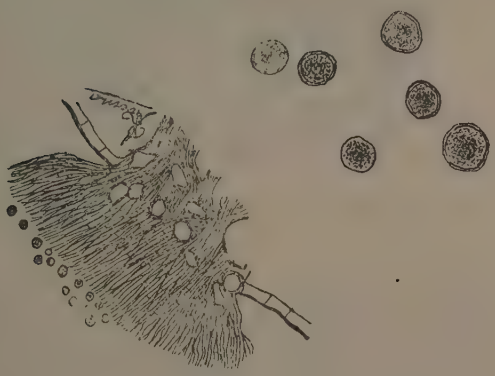


Fig. 36. *Puccinia capsici*; *a*, córte transversal de um ramo de pimenteira atacada pela ferrugem; *r*, esterigmas; *n*, uredosporos.

414

nidas em grupos irregulares, de côr vermelho escura. Depois de algum tempo, as folhas perdem a sua caracteristica carnosidade, escurecem e seccam.

Os teleutosporos são obovados, provídos de uma papilla arredondada no ápice, com episporo grosso, de côr escura, e com endosporo fino. No ápice do episporo está um poro que caracteriza o genero. Elles são provídos de um pedunculo (esporophoro) muito desenvolvido, por meio do qual estão presos á planta-hospede, onde se reunem para formar pustulas de diversos tamanhos e de côr

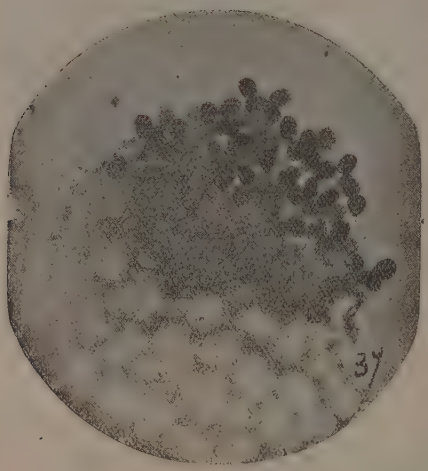


Fig. 37. *Puccinia capsici* ; *a*, corte transversal de um ramo de pimenteira atacado pela molestia ; *r* estroma com basideos ; *l*, teleutosporos.

ennegrecida. Amadurecem no fim de outubro, e na primavera seguinte, se acharem um ambiente humido, germinam formando um promycelio, o qual por sua vez produz esporideos reniformes. Estes, disseminados sobre a epiderme da planta nutriz, emittem o tubo germinativo, que, atravessando a parede das cellulas epidermicas, penetra nos espaços intercellulares das folhas, em que produz o mycelio. Sobre as folhas, em consequencia dessa infecção, formam-se pequenas saliencias provídas de uma gotta mu-

cilaginosa. Estes corpusculos são os espermogonios, cujo numero vai crescendo continuadamente. Após algum tempo apparecem outras elevações globulosas, as quaes tomam a côr alaranjada e a fórma cylindrica dos *Aecidium*. Logo depois, apparecem pontos escuros, ou ennegrecidos, disseminados sobre as manchas brancas, envolvidos ou misturados aos *Aecidium*. Examinados ao microscopio mostram as fructificações dos *Uromyces* misturadas com estilosporos. 415

Os esporos do aecidium, disseminados sobre a epiderme humida da planta hospede, emittem o tubo germinativo, o qual primeiramente rasteja sobre a folha, depois encontrando um estma, penetra nos meatos do parenchyma, formando o mycelio. Após 6-8 dias apparecem as manchas esbranquiçadas na superficie da planta-hospede, o que indica que a fructificação do parasita está se iniciando.

A epiderme se eleva e se rasga, e apparecem pequenas pustulas escuras. Estes corpos de reproducção são os estilosporos do *Uredo*, que são produzidos em grande quantidade e coloram as pustulas de uma côr ennegrecida. Depois da formação dos estilosporos apparecem sobre as mesmas pustulas, os teleutosporos.

Este polymorphismo demonstra que o Uromyces, além dos espermatios, possue 3 especies de orgãos de fructificação, os quaes servem todas para á diffusão do fungo e correspondem as tres phases:

1. *Teleutosporos:* que emittem o promycelio e produzem esporidios de cuja germinação ter-se-á o

2. *Aecidium*, cujos esporos, germinando, produzem o mycelio da fórma

3. *Uredo*, que forma, primeiro, estilosporos e, finalmente, teleutosporos.

Estes e aquelles estão unidos na mesma pustula e nascem sobre o mycelio, que tinha produzido o aecidium.

Os esporos do *Uredo* produzem sempre uredos, cujo mycelio fórma, emfim, esporos hibernantes.

As causas que favorecem o desenvolvimento da molestia são, principalmente, a humidade do sólo e da atmosphera e os adubos frescos.

Para diminuir os prejuizos é preciso semear em fileiras largas para impedir que a humidade se accumule no ambiente, onde vive a planta.

Uromyces Appendiculatus, Lk.

E' a molestia mais commum e prejudicial para o cultivo do feijão, especialmente nos logares e nos annos humidos.

Desde outubro-novembro ataca todas as partes verdes da planta, inclusive as vagens, que seccam rapidamente.

As folhas doentes apresentam manchas amarelladas que escurecem e seccam, emquanto que apparecem numerosas pustulas formadas pelos Uredosporos.

Outras pustulas estão coloridas em castanho-escuro e são formadas pelos *teleutosporos* que servem para conservar o fungo de um anno para o outro.

Os uredosporos são arredondados, com episporo escuro, equinulado, tendo 24 a 33 microns de comprimento e 16 a 20 de largura.

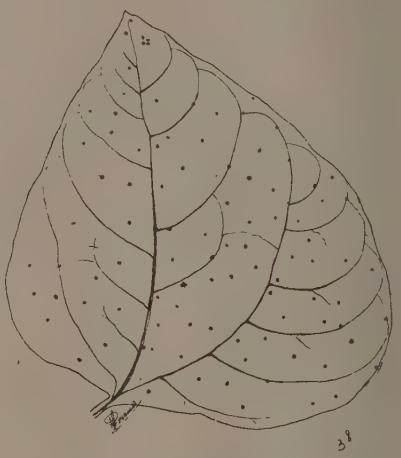


Fig. 38. — *Uromyces appendiculatus.* Folha de feijão, atacada pela molestia.

Os teleutosporos são ellipticos, muito grossos no ápice, intensamente pardos, com uma papilla proeminente, hyalina, compridos de 26 a 35 microns, e largos de 20 a 26.

Nas folhas das plantas novas ás vezes se nota a formação de pequenas manchas brancas, produzidas pelos *espermogonios* e seguidas pela formação dos *aecidios* com aecidiosporos angulosos.

Ustilagineas

As ustilagineas conhecidas pelo nome generico de carvões vivem parasiticamente sobre numerosas plantas cultivadas e selvagens, atacando especialmente o systema reproductivo e ás vezes o caule. Quasi sempre produzem tumores de fórma, dimensões e consistencia diversas. Os orgãos de reproducção destes fungos são esporos simples ou compostos, de côr preta, ás vezes violete ou fuliginosos. Esta coloração é devida ao episporo, geralmente muito espêsso, emquanto que a parede interna (endosporo) é fina e hyalina. O protoplasma é homogeneo e rico de oleo.

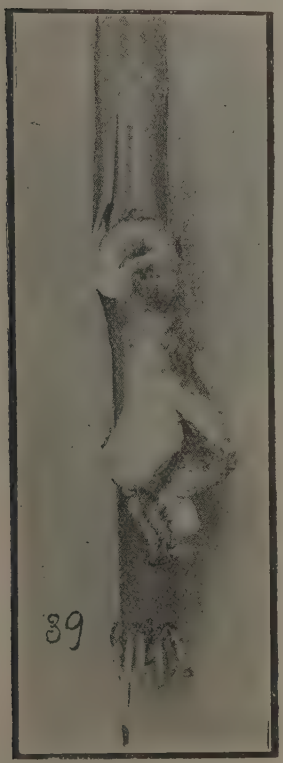


Fig. 39. — *Ustilago maydis*; colmo de milho atacado pelo carvão

Em geral os esporos são pequenos e formam-se em grande quantidade especialmente nos orgãos de reproducção. Espalhados pelo campo ou ficando adherentes ás sementes, no anno seguinte, germinam ao mesmo tempo que ellas, infeccionando, segundo alguns, as plantinhas novas.

O modo, porém, como as ustilagineas penetram nos tecidos da hospede não está ainda bem definido. Segundo alguns autores a infecção se dá não durante o periodo da germinação da semente, mas pela infecção directa do ovario. Commumente quando um esporo germina fórma um promycelio (fig. 40, *p*) que produz esporideos, situados ora no apice, ora nos lados ou sob fórma de verticílo.

O tubo de germinação produzido pelo esporidio penetra na planta hospede pela parte mais baixa da planta, na proximidade das raizes ou atravez dos tecidos novos ramificando-se nos espaços cellulares e produzindo numerosos haustorios ou atravessando directamente as cellulas da planta infeccionada, sem produzir atrazo sensivel no desenvolvimento do caule. Assim, ao passo que a planta cresce, se desenvolve tambem o fungo e quando aquella está para florescer este torna-se visivel nas inflorescencias sob fórma de um intenso pó preto, unctuoso que substitue por completo o fructo.

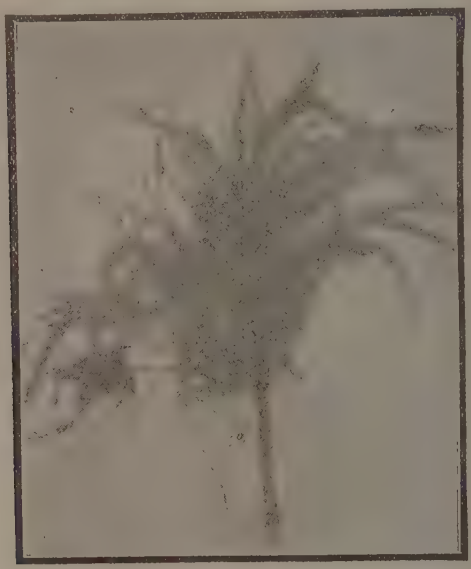


Fig. 40.—*Ustilago maydis;* inflorescencia masculina do milho atacada e deformada pelo carvão

Nos casos de forte infecção do carvão do milho a inflorescencia feminina, mesmo o sabugo, mostra-se inteiramente transformada, então é facil encontrar grãos monstruosos com 4 e 5 centimetros de comprimento, vestidos por uma ligeira pellicula prateada, cujo conteudo é formado pelos orgãos de fructificação do fungo. Outras vezes estes grãos unem-se produzindo uma só massa carbonosa que envolve quasi todo o sabugo.

Raramente estas alterações encontram-se no caule do milho (fig. 39, *a*) emquanto são frequentes em outras plantas infeccionadas por outras *Ustilagineas*.

Na vida destas cryptogamas precisa distinguir duas phases: uma *esporifera* e outra *esporidifera*. Na phase esporidifera o fungo vive saprophyticamente e fóra da planta hospede desenvolvendo o promycelio sobre as substancias organicas em decomposição. No estado esporidifero penetrando na planta hospede vive a custa das cellulas vivas comportando-se como parasita.

As hyphas mycelicas têm paredes espêssas, porém, não formadas de cellulose, e se ás vezes nota-se a presença desta substancia, parece devida, segundo Fischer de Waldheim, a partes de membrana das cellulas hospedes que ficam adherentes ás hyphas, ou melhor segundo Zopf (1), a uma modificação que se produz após uma alteração especial.

Nas diversas especies do genero *Ustilago* que produzem o carvão dos cereaes, os fios mycelicos chegados na espiga, no interior das flôres ou dos involucros flôraes, se ramificam abundantemente, curvam-se uns sobre os outros sob fórma de novello e depois da gelificação da membrana, cada cellula dos fios incha formando um esporo ennegrecido.

Em outros generos *(Tilletia)* os filamentos mycelianos, que enchem os ovarios das plantinhas de trigo, emittem numerosas ramificações curtas e finas produzindo cada uma um esporo.

Nos *Urocystis*, os fios mycelicos fructiferos dobram-se mas só algumas das divisões produzem esporos, outras formam um tegumento sem côr em volta do esporo.

No genero *Entyloma* os filamentos mycelianos pódem produzir directamente, no seu interior, os orgãos de reproducção, ou longo o seu percurso, fórmam esporos com parede espêssa, separadas por pedaços de ramos mycelicos mais ou menos compridos.

Os esporos das *Ustilagineas*, geralmente, formam-se isolados, mas pódem tambem se apresentar reunidos em grupos de fórma irregular, como por exemplo de correntinha *(U. olivacea)*.

Os esporos produzidos no fim do periodo vegetativo do hospede, pódem passar o inverno em estado de vida

(1) Wolf. *Le malattie critogamiche, trad. de Baccarini;* Milano. Ed. Hoepli, 1889.

latente e germinar na primavera successiva, porém, pódem tambem germinar depois de alguns annos. De facto, germinam até depois de 5 annos os esporos da *Ustilago destruens*, depois de 7 annos as da *Ustilago carbo*, depois de 8 annos os da *Tilletia caries* (Lubenberg).

Varía muito tambem a resistencia destes esporos ao calor. Assim os esporos da *Ustilago carbo* e da *Ustilago*

Fig. 41.—1. *U. maydis;* 2 *Urocystis cepulae;* 3. *Tilletia caries;* 4. *Sorosporium Saponariae;* 5 *Sorosporium Saponariae,* um glomerulo de Ustilagosporos; *u,* Ustilagosporos; *p,* promycelio; *e,* esporideos.

destruens ficam incolumes á temperatura de 128°C. mas a secco (Hoffmann); e aquellas da *Tilletia caries* até 95° tambem a sêcco; emquanto que n'um ambiente saturado de vapor de agua os esporos do *U. carbo* morrem á tempe-

ratura de 60º depois de uma hora; e as outras da *U. destruens* perto de 75º.

Segundo Sorauer, Catani, Haselbach e Gerlach, as fórmas esporiferas das *Ustilago* produzem graves incommodos ao gado e tambem envenenamentos ou aborto, Voglino (1) diz que os esporos destes fungos não podendo ser digeridos, actuam como corpo estranho sobre as paredes do apparelho digestivo, dahi colicas, diarrhéas, catarros estomacaes e intestinaes e de nutrição.

Orgãos de fructificação das Ustilagineas

A's ustilagineas pertencem numerosos generos dos quaes interessam ao agricultor os fungos dos generos: *Ustilago, Tilletia, Urocystis, Sorosporium* e *Graphiola.*

Tratamento.—Os antigos Fellahs e os negros da Africa costumavam tratar as sementes da durra *(Sorghum vulgare)* á chama da palha para prevenir o carvão nas paniculas destas plantas. Hoje, porém, ha outros meios mais praticos e menos perigosos, isto é, as desinfecções com substancias anti-cryptogamicas, o calor sêcco e humido, etc. que matam os esporos adherentes ás sementes sem prejudicar o poder germinativo destas.

Portanto são commumente usadas a cal, o sulfato de cobre e o sulfato de sodio, o lisol, etc. Bons resultados se obtem com o sulfato de cobre e a cal.

N'uma vasilha de madeira prepara-se uma solução a 0,5, a 1 ou 2-3 % de sulfato de cobre e se emmergem nella as sementes de modo que fiquem cobertas, deixando-as assim durante 1 hora, ou (no caso de 2-3 %) durante meia hora, tendo o cuidado de movel-as ligeiramente para que fiquem todas molhadas, mas não quebradas.

Tiram-se da agua e põem-se n'um ambiente enxuto jogando-se em cima uma certa quantidade de cal que as enxugue. Forma-se assim em volta da semente um deposito de substancia que matará os esporos do carvão. Quando as sementes estiverem enxutas semeam-se.

Alguns aconselham mergulhar repetidamente as sementes na agua quente a 52º, 54º e 55º, deixando-as em cada immersão só poucos segundos. Não é prático.

Appel tendo observado que os ustilagosporos do carvão germinam 2-3 horas depois das sementes ficarem

(1) Voglino, ob. cit., pag. 174.

n'um banho, as faz entumecer 4-8 horas e depois as trata com agua quente a 60° durante 8-10 minutos, ou as faz enxugar á temperatura de 50°-60°

Além do tratamento das sementes com agua tepida, no caso de amollecimento seguido de resecamento em estufa, colhe optimos resultados lavando-as durante 10 minutos com

Lysol . . .	1000 c.c.
Agua	10 litros

Urocystis Cepulae, Frost.

Entre as poucas molestias que atacam as cebollas, esta é a mais prejudicial. De facto ha annos em que ella tem tanta diffusão que é muito difficil achar um bulbo são.

Os bulbos infeccionados apresentam manchas claras mais ou menos diffundidas nas tunicas exteriores que, com o progressivo desenvolvimento do mycelio, se tornam sempre mais claras, emquanto que desaparece a sua carnosidade.

Então, entre uma tunica e a outra se observa um pó intenso, fuliginoso, formado pelos ustilagosporos do fungo.

Esta alteração é, geralmente, limitada ás tunicas esteriores e raramente chega até ao centro do bulbo.

Entretanto o valor commercial das cebolas perde sensivelmente. Nos bulbos inteiros é facil identificar a molestia pelas manchas denegridas das escalhas externas que as envolvem.

A molestia em questão foi observada pela primeira vez na America do Norte, onde ha annos que destroe inteiras colheitas.

Em 1877, Cornu a notou na França meridional de onde, em pouco tempo, espalhou-se por toda a Europa.

O pó fuliginoso resulta de glomerulos de ustilagosporos arredondados, formados por uma ou duas cellulas centraes ferteis, (de 3 a 4 microns), envolvidos por uma corôa de pequenos esporos estereis.

Tratamento.—1.° Eliminar no momento da transplantação as mudas que apresentam os symptomas do carvão.

2.° Evitar a excessiva humidade do solo, porque favorece o desenvolvimento da molestia.

3.° Guardar os bulbos em armazens bem arejados e seccos.

492

Ascomycetos

Os ascomycetis são caracterizados pela formação endogena dos esporos, os quaes estão fechados n'uma cellula mãe denominada *asco* ou *theca* emquanto que os esporos chamam-se *ascosporos*, *thecasporos* ou *esporideos*.

A fórma do asco varía nos differentes grupos de ascomycetis, sendo em geral cylindrica, clavada, oval, oboval, espherica, etc. Os ascomycetos na maioria dos casos são saprophytas, poucos são parasitas. Muitos vivem sobre as plantas, poucos *(tuberaceas)* acham-se no sólo, porém, os estudos de Boudier, Ress, Mattirolo, etc., demonstram que as tuberaceas são fungos symbioticos.

Alguns ascomycetos vivem parasiticamente sobre os animaes, especialmente sobre as larvas de muitos insectos. Acerca do seu gráu de desenvolvimento apresentam diversos aspectos:

1.º Um mycelio mais ou menos differenciado, que ás vezes fórma cordões rhizomorphicos (fig. 11, *r*).

2.º Corpos escleroziaes mais ou menos differenciados ás vezes, reduzidos a uma expressão muito simples, isto é, são formados por um novello de poucos fios de mycelio (fig. 11, *s*).

3.º Corpos estromaticos variaveis pela fórma, dimensões, côr, consistencia, etc. (fig. 43, *r*).

4.º Corpos fructiferos variadamente formados confórme os grupos.

5.º Corpos ou apparelhos reproductores de natureza muito variavel e, ás vezes, em numero de dois ou mais em cada especie.

Um destes orgãos representa sempre a phase perfeita emquanto que os outros são fórmas secundarias da especie, que têm a funcção de diffundil-a.

Sobre o mycelio, proveniente do ascosporo, pódem-se formar todos os orgãos reproductores pertencente ao cyclo da especie. Assim, para algumas especies, depois de alguns dias da germinação do ascosporo e depois de poucas horas para outras formam-se sobre o mycelio pequenas ramificações, rectas que têm conidios (microconidios), geralmente dispostos em corrente.

A's vezes o ascosporo emitte um pequeno tubo que se divide por meio de septos transversaes e produz pequenos conidios que, ás vezes, apparecem directamente sobre o ascosporo.

493

Estes apparelhos constituem a phase microconidial e os microconidios quer pela rapidez da formação, quer pela sua natureza e a frequencia com que são produzidos estão destinados á diffusão da especie. A's vezes ha formação de conidios maiores, que pódem ser coloridos, dispostos de modo diverso sobre a hypha fertil que se ergue perpendicularmente ao substrato e póde tomar fórmas especiaes.

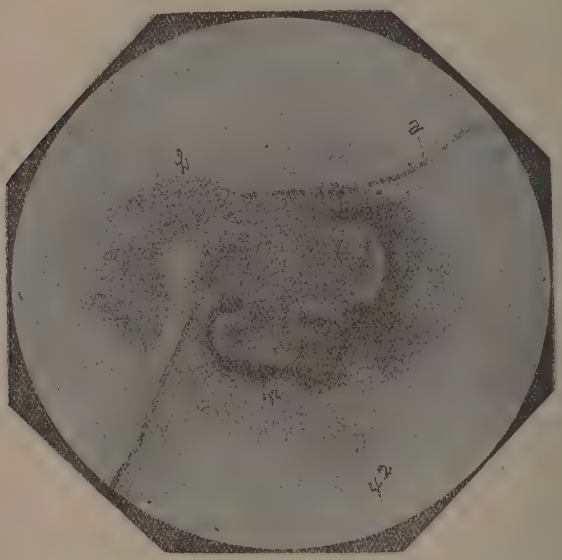


Fig. 42. — *Coniothyrium sacchari;* côrte transversal de um gomo de canna de assucar atacado pela molestia; *a,* epiderme; *n,* picnidio; *l,* picnosporos.

Neste caso temos os macroconidios e o estado macroconidial. Estes macroconidios geralmente têm a propriedade de conservar a faculdade germinativa por um lapso de tempo mais longo e portanto devem ser considerados como orgãos teleutosporiferos (1).

Outras vezes se formam, no mycelio, cellulas especiaes com parede grossa que conservam por muito tempo o poder germinativo. São os clamidosporos (fig. 44, *c*).

(1) Berlese, A. N. *I parasiti vegetali delle piante cultivate e utili.* pag. 112. Milano. Ed. Vallardi.

As phases macroconidiaes pódem se reproduzir muitas vezes sem produzir a ascosphora. Em algumas condições, que ainda não estão bem determinadas para todas as phases macroconidiaes, sobre o mycelio que provem da ascospora, fórma-se a phase ascosphora. Geralmente quando o meio é rico de substancias nutritivas e a temperatura é favoravel, prosperam as fórmas conidianas, as quaes se substituem ás ascophoras ou ás cronisporas.

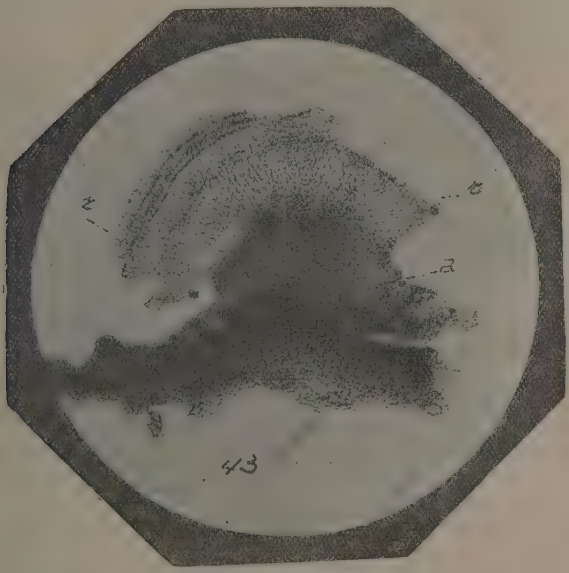


Fig 43. *Nectria* sp.; *a*, corpo estromatico.

Estas se formam quando o substrato tende a esgottar-se ou quando as condições meteoricas tornam-se desfavoraveis para o desenvolvimento dos conidios. Para algumas especies existem as fórmas conidianas separadas das relativas fórmas ascophoras, o que faz crer não existir relação entre ellas. Por muito tempo estas especies foram consideradas autonomas e tambem hoje de muitos milhares de fórmas conidianas (fig. 45) não se conhecem as fórmas ascophoras, assim, se reunem systematicamente n'um só grupo chamado *Hyphomicetis*.

495

Sobre o mycelio, que provêm dos ascosporos ou dos conidios pódem-se formar corpos especiaes chamados picnidios provídos de basideos e de esporulos (fig. 42, *n*). Tem-se neste caso a phase picnidica. Tambem estas pódem viver como especies autonomas e pela mesma rasão reunem-se n'um só grupo, isto é, nas *Sphaeropsideas*.

Como fórmas médias entre os hyphomycetis e as sphaeropsideas temos as *melanconeas* (fig. 45) que têm esterigmas e conidios subcutaneos sem perithecio, ou está reduzido a poucas camadas mycelianas que formam uma especie de estroma hymeniphero sobre o qual nascem os basideos.

O fructo ascophoro é de natureza, fórma e dimensões muito variada, confórme os grupos a que pertencem.

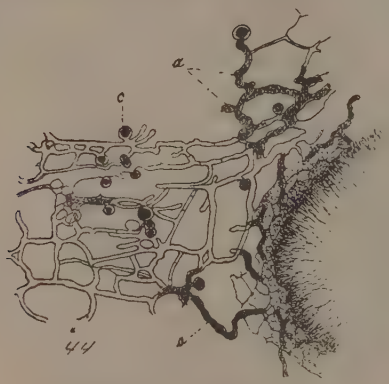


Fig. 44. — *Dendrophoma coffeicola; o*, clamidosporos.

As vezes é globuloso mais ou menos lobado (*peridio*) que póde attingir o tamanho de uma maçã *(Tubera)*; outras vezes tem fórma de copo *(ascoma)* (fig. 46, *a*) mais ou menos aberto *(Discomycetes)* ou de pêra (*perithecio)* como nos pirenomycetis. Em alguns grupos falta, e os ascos são nús *(Exoascus)*.

Geneses do fructo ascophoro

A genese do fructo ascophoro foi estudada, principalmente nos Discomycetos e nos Pirenomycetos. Póde ser formada pelo mycelio que provem dos orgãos de re-

producção referidos e póde-se originar directamente ou isoladamente do mycelio reunido n'um corpo especial que se chama estroma, ou no interior de um esclerozio. O caso mais commum é o seguinte. De um fio de mycelio ergue-se um ramo grosso, recto, clavado, curvado, espirallado ou ennovelado sobre si. Da base apparecem algumas hyphas que o envolvem completamente (fig. 47, *P*).

Nas Perisporiaceas e nos Pirenomycetos é frequente observar a formação de um ramo. Da base deste ou de

Fig. 45. — *Colletotrichum* sp. melanconeas.

um fio adjacente nasce um outro ramo o qual envolve, em espiral o primeiro. Segundo De Bary, o primeiro ramo chama-se *ascogonio*, o outro *pollinodio* ou *antherideo*. Segundo a theoria de De Bary entre o pollinodio e o ascogonio realisa-se um verdadeiro acto sexual. Completada a união do pollinodio com o oogonio se dividem, por meio de septos transversaes. O primeiro augmenta os seus elementos e em seguida á formação dos septos transversaes fórma em redor do ascogonio um pseudo-parenchyma.

497

Como as espiraes do pollinodio vão aos poucos se alargando, o ascogonio fica livre, envolvido sómente por um tecido pseudo-parenchymatoso. Durante a formação deste tecido, a segunda cellula do apice, chamada cellula ascogena, augmenta sensivelmente e divide-se nas 3 direcções de modo que se forma um tecido cellular que augmenta pouco a pouco juntamente ao tecido formado pelo pollinodio. Temos assim differenciada a parte envolvente da nuclear.

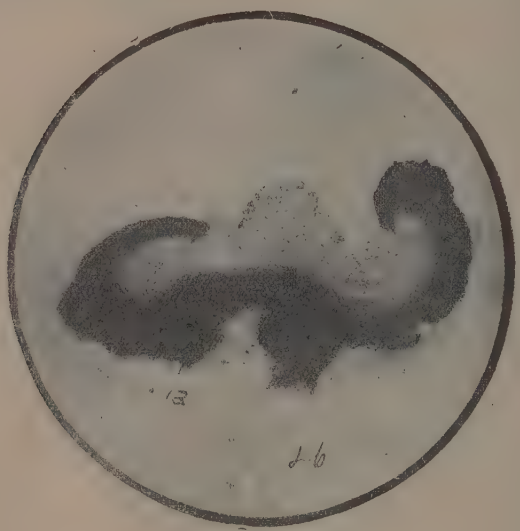


Fig. 46. — *Hetherosphaeria* sp.; *a*, ascoma.

Esta differenciação torna-se mais accentuada porque emquanto a parte cortical fórma a parede do fructo ascophoro ou picnidico o nucleo fórma ou ascos ou directamente esterigmas e picnosporos.

No primeiro caso a camada interna da parede póde tambem produzir ascos estereis que, insinuando-se entre os ascos formam as *paraphises*. Os factos lembrados realizam-se principalmente nos pirenomyceos e nas *perisporiaceas* nas quaes o perithecio no principio está fechado.

Nos discomyceos, ás vezes o fructo ascophoro não existe (muitos Emiascos) em outros é rudimentar, formado

por poucas hyphas mycelicas que se ramificam, se cutinisam emquanto que o ascogonio é envolvido por um abundante pseudo-parenchyma que toma a fórma de uma tigella (fig. 46, *a*).

Do fundo desta nascem as paraphyses emquanto que da cellula ascogena formam-se os ascos que se insinuam entre as paraphyses. A's vezes ascos e paraphyses são produzidos por fios originariamente differentes, mas em geral as paraphyses provêm dos mesmos fios que têm os ascos.

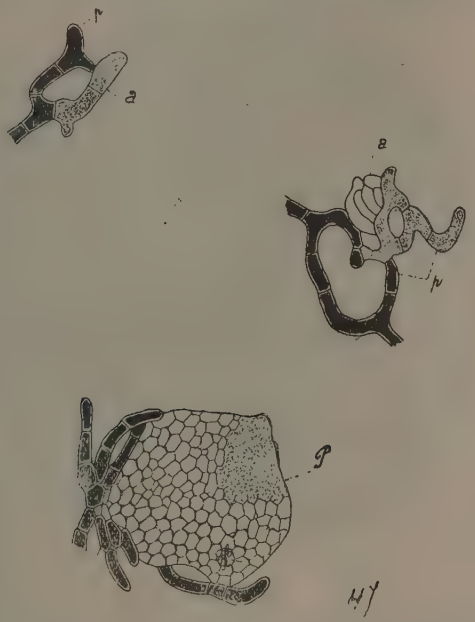


Fig. 47. — *Phoma araucariae; a,* ascogonio; *p,* pollinodio; *P,* picnidio differenciado.

Os ascosporos originam-se por divisão parcial do corpo protoplasmico do asco e formam-se quasi no mesmo tempo.

Nos ascos novos existe, primeiramente um nucleo o qual se divide em dois; cada um destes se torna a dividir. Esta divisão, na maioria dos casos, repete-se ainda uma vez e sempre rapidamente. Em algumas especies *(polys-*

poras) continúa de tal modo que se tem uma repetida divisão do nucleo primitivo (Eutypas).

Em todos os casos em volta de cada nucleo, proveniente da divisão do nucleo primitivo, reune-se aos poucos a parte do cytoplasma do asco e formam-se corpusculos mais ou menos ovaes, que depois se revestem de parede, tomam fórmas determinadas e pódem tambem se dividir com septos transversaes e longitudinaes, emquanto que a parede (exosporo) ou fica hyalina ou colora-se. Amadurecidos, os ascosporos sáem do asco e depois do

Fig. 48. — *Capnodium citri; a,* perithecio.

perithecio; em algumas especies este phenomeno é muito energico, e elles são projectados mais ou menos longe do perithecio.

Outras vezes todo o asco sáe do perithecio, auxiliado neste phenomeno pelas paraphises e pelas periphyses.

Os ascomycetos são parasitas, saprophytas ou symbioticos. São parasitas, quando se desenvolvem sobre as substancias organicas vivas; saprophytas quando a substancia organica é morta e symbioticos quando vivem intimamente associados com um outro ser organico vivo, que não se modifica na fórma geral, como é o caso das

500

phanerogamicas atacadas pelas mycorizas, ou modifica-se perdendo completamente ou quasi os caracteres originarios. Neste caso temos os lichens, os quaes até ha poucos annos foram considerados como um grupo entre si parallelo aos fungos e as algas. Os estudos de Schwendener, Bornet, De Bary e de outros, porém, demonstráram que o lichen resulta da associação de um fungo com uma alga.

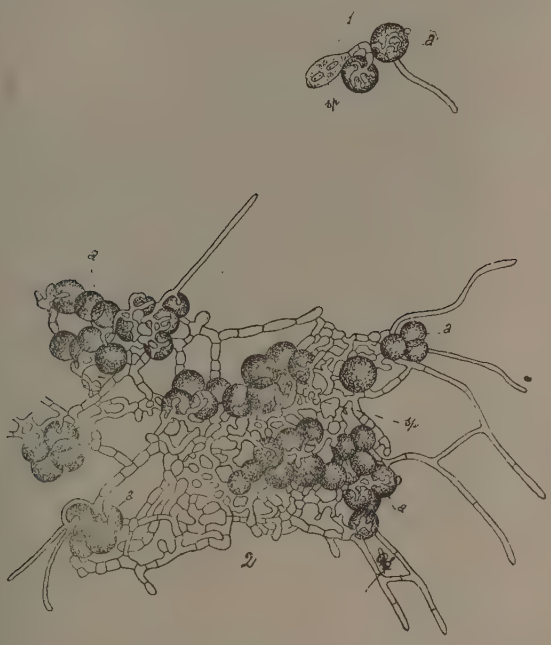


Fig. 49. — *Xanthoria parietina*. 1. ascosporo em germinação, cujo tubo germinativo se ramifica e ennovela-se com as cellulas *a* do Cystococcus; 2. inicio da formação do thallo; *sp*, dois ascosporos; *a*, cellulas do *Cystococcus*. No meio do mycelio, devido á fusão das ramificações das hyphas, começa a se formar uma camada cortical pseudo-parenchymatosa (de Bonnier).

O thallo de um lichen portanto é formado:

1.º De um mycelio sem côr, formado por fios septados e ramificados, pertencente a um fungo que em geral é um ascomyceto;

2.º de um thallo provido de chlorophylla e diversamente conformado pertencente a uma alga que póde ser uma confervacea, uma nostocacea, uma protococcacea, etc. O fungo ordinariamente não póde viver sem a alga emquanto esta póde vegetar sem o fungo.

A vida associada. portanto, é necessaria para o fungo, facultativa para a alga. Nesta sociedade póde predominar a alga sobre o fungo ou inversamente e o thallo do lichen segundo a natureza da alga que entra na sua formação, póde ser gelatinoso, crustoso, foliaceo, etc.

Sobre este thallo se formam os corpos fructiferos, ascophoros, picnidicos e conidianos. Além destas fórmas de fructificação, a maior parte dos lichens possuem numerosos corpusculos de multiplicação chamados soredos nos quaes estão representados os elementos de dois thallos; um soredo compõe-se de um certo numero de cellulas verdes envolvidas por uma camada de filamentos do fungo. Em condições proprias de desenvolvimento o soredo póde produzir novo thallo.

Os ascomycethos pódem-se dividir:

Ascomycetos com thallo independente	com ascoma		Discomycetos
	com perithecio	indehiscente	Perisporiaceas
		dehiscente .	Pirenomycetos
com thallo symbiotico alga + fungo . .			Lichens

* * *

Sphaerella Fragariae (Tul). Sacc.

Nas folhas do morangueiro.

Ataca com intensidade diversa, todas as especies de morangueiro cultivadas e selvagens, formando nas folhas (fig. 50) manchas arredondadas, de côr avermelhada que sobresáem no parenchyma são.

Com o desenvolvimento da molestia, a parte central destas manchas torna-se mais clara e finalmente cinzenta; conservando uma zona avermelhada na margem. Então apparecem os primeiros orgãos de fructificação da Sphaerella, isto é, a fórma conidiana. Os conidios são cylindricos, sem côr, 2-3 septados, tendo 20-25 microns de comprimento por 3-4,5 de largura. E' a *Ramularia tulasnei.*

Logo depois apparecem outras duas fórmas de fructificação, isto é, a *Ascochyta fragariae*, Lib., com pequenos picnidios arredondados, com parede parenchymatosa e

Fig. 50. — *Sphaerella fragariae;* folha de morangueiro atacada pela molestia.

provídos de picnosporos oblongos, ovaes, hyalinos, tendo 5 microns por 1,5-2 de largura; é a *Septoria Fragariae*, Lib., isto é a fórma espermogonifera.

Os conceptaculos (fig. 51) ovaes, com parede parenchymatosa e colorida em azeitona clara são numerosos nos orgãos atacados.

Os picnosporos são alongados 2-3 septados, curvos, hyalinos e com apices arredondados.

A fórma conidiana e picnidica formam-se desde o verão até o inverno. Os perithecios encontram-se geralmente sobre os morangueiros com fructo pequeno e formam-se no fim da estação fria sobre as folhas já sêccas

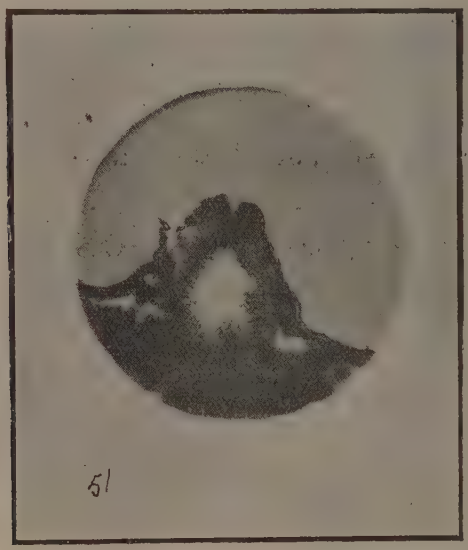


Fig. 51. — *Septoria Fragariae*. Córte transversal de um picnidio.

ou murchas. Contêm ascos obovados e esporideos biloculares.

Durante a estação fria o mycelio póde tomar a fórma esclerozial formando pequenos corpusculos sub-epidermicos, que depois de algum tempo se mostram na suderficie do orgão atacado. Estes cultivados em ambiente humido, emittem conidiophoros provídos de conidios, o que faz crêr ser esta a fórma de fructificação apta a perpetuar a infecção de um anno para outro, visto que ainda não podemos encontrar a fórma ascophora.

Tratamento. — Comes aconselha cortar todas as folhas doentes desde o começo da infecção, e pulverizar as folhas com uma mistura de enxofre e cal em pó.

Rhizoctonia Allü, Grév.

Entre as molestias que atacam as cebolas esta é uma das mais communs e prejudiciaes, especialmente nos annos humidos ou nos terrenos um tanto compactos.

Fig. 52 — *Rhizoctonia allü*; bulbo atacado pela molestia

A molestia se desenvolve antes ou depois da colheita, atacando mais ou menos intensamente todas as especies de cebola. Nos bulbos, primeiramente, observam-se manchas claras um pouco amarelladas, cobertas por uma espêssa camada branca de mycelio. Então o tecido alterado torna-se de côr rosea-clara e finalmente violeta-intensa.

Desta ultima phase as tunicas mostram largas pustulas irregulares escavadas no meio, por causa da destruição dos tecidos, com margens elevadas, carnosas, duras e lividas.

Na maioria dos casos essas pustulas occupam só um lado do bulbo, mas em outros casos o bulbo é quasi totalmente destruido pela actividade do mycelio.

As hiphas mycelicas são cylindricas, hyalinas, septadas, fortemente ramificadas, e entrelaçando-se variadamente formam os caracteristicos *corpos miliares* deste genero de fungo.

Tratamento. - 1. Quando a molestia se apresenta num campo cultivado de cebola é preciso cavar e quei-

mar as plantas atacadas e suspender por algum tempo o cultivo da mesma.

2. Desinfectar o sólo com cal extincta ou com sulfureto de carbono na proporção de 150 gr. por m.² fazendo as injecções superficiaes.

A molestia desenvolve-se tambem nos armazens em que se guardam as cebolas, portanto precisa escolher os bulbos atacados e quimal-os afim de impedir a sua propagação.

Fig. 53. — *Rhizoctonia allii;* córte transversal de uma tunica de cebola, mostrando um corpo «miliare»

Erysipheas

Abrangem um grande numero de especies parasicas muito prejudiciaes, quer para as plantas lenhosas, quer para as plantas herbaceas cultivadas. O mycelio desenvolve-se na superficie dos orgãos, como: do caule, dos ramos, das flôres e dos fructos, cobrindo-os de uma rede delgada, de côr branca ou cinzenta e faz penetrar nas cellulas epidermicas pequenos haustorios de fórma diversa nas differentes especies, com o fim de fixal-o e absorver as substancias nutritivas necessarias para a vida do fungo.

Doutro lado, produz raminhos rectos que supportam uma série de (4 a 10) conidios (fig. 54). No fim da vegetação sobre o mesmo mycelio nascem os perithecios providos de pellos simples ou ramificados e tendo na parte interna um numero variavel de ascos. Os perithe-

cios formam-se do seguinte modo: Do mycelio (fig. 55, 1. *m*) elevam-se ramos curtos os quaes engrossam e se separam por um septo do fio que os produziu. Sobre um fio desenvolve-se um ramo oval-oblongo ou arredondado e sobre um outro, perto do primeiro, desenvolve-se um ramo cylindrico ; aquelle foi chamado *ascogonio* (fig. 55, 1. *a*) ou *carpogonio* e é considerado como orgão feminino, este *pollinodio*, (fig. 55, 1. *p*) é considerado como orgão masculino. Os dois ramos assim formados sobrepõem-se e provavelmente originam uma funcção deosmotica (fig. 55, 2).

Fig. 54. — *Erysiphe graminis*; *A*, conidiophoro novo com a base inchada e dois conidios em formação; *B*, conidiophoro velho com 5 conidios, *cd*, em diversos gráos de desenvolvimento.

Segundo Borzi nos generos *Erysiphe, Podosphaera, Phyllactinia, Gymnoascus, Clenomyces*, onde a lei da sexualidade parece ser effectiva, não existe nenhuma relação entre os orgãos sexuaes. O *pollinodio* embora esteja muito perto do ascogonio conserva intacto o seu conteudo, durante as primeiras mudanças que o mesmo ascogonio soffre. As paredes de contacto não tem nenhum furo que possa determinar a passagem do conteudo do pollinodio para a cavidade do ascogonio.

Nos casos anormaes observados na *Phyllactinia guttata* e na *Podosphaera kunzei* o apparelho sexual está reduzido só a cellula «ascigera» porém, nada se oppõe á formação do *perithecio*.

O ascogonio é o inicio do conceptaculo fructigeno, chamado perithecio. Elle, devido a uma rapida ramificação das hyphas que o envolvem se provê de uma parede (fig. 55, 5. *a*) pseudo-parenchymatosa preta, indehiscente da qual, geralmente, nascem fios (fig. 55, 4. *app*) capillares, differentes, conforme os generos chamados *appendices, fulcros* e *pêllos*.

No interior do perithecio nascem as thecas, as quaes pódem ser muitas ou só uma por conceptaculo. As thecas (fig. 55, 7. *a. b. c.*) produzem esporideos geralmente ovaes, sem côr, em numero variavel (dois a oito).

Finalmente Tulasne ás duas fórmas de reproducção lembradas, junta uma terceira, isto é, a fórma *picnidica*.

Diversas phases de desenvolvimento dos perithecios nas Erysipheas

Fig. 55 — *Erysiphe graminis*. 1. inicio dos perithecios; *m*, mycelio dos orgãos sexuaes; *a*, ascogonio; *p*, Pollinodio;

2. phase successiva de desenvolvimento do mesmo perithecio; *p*, Pollinodio; *a*, ascogonio; *hs*, primeira hypha envolvente;

3. *Erysiphe Martii*. Formação do perithecio; *m*, mycelio; *asg*, ascogonio; *R*, tecido de enchimento;

4 Perfil de um perithecio novo; *H*, um pêllo ou cerda que envolvem os perithecios; *app*, apendices; *m*, mycelio;

5. Fragmento do mesmo; *a*, camada cortical com parede expessa; *r*, tecido de enchimento;

6 O mesmo perithecio parcialmente amadurecido; *as*, ascos em formação; *ap*, apendices; *Rg*, tecido de enchimento; *Rs*, tecido cortical;

7. *a*, *b*, *c*, diversas phases de desenvolvimento dos esporideos *(P)*.

De Bary, pelo contrario, considera a fórma picnidica como não pertencente ao cyclo biologico da cryptogama, mas sim como uma especie distincta muito diversa da-

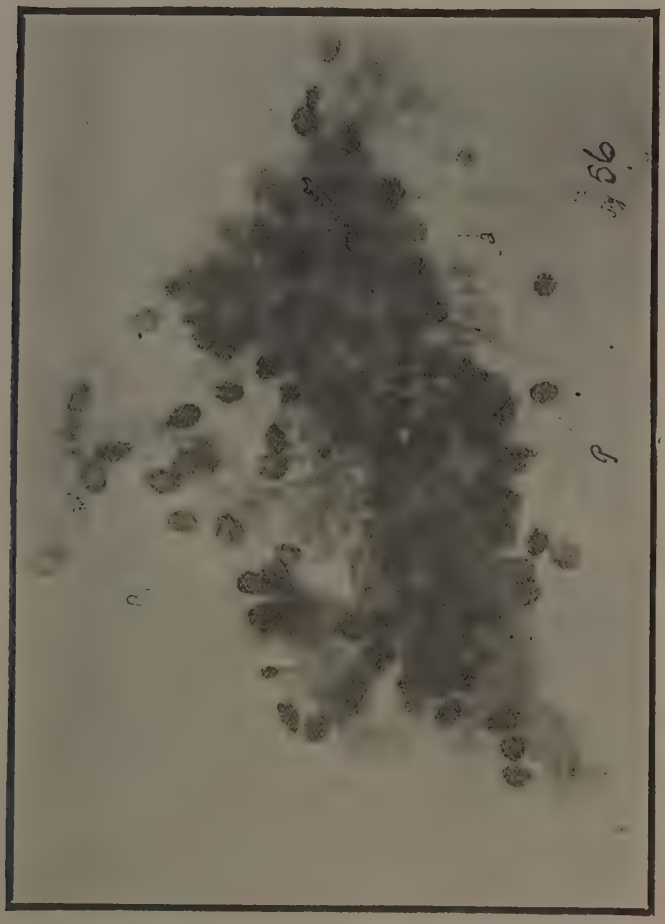


Fig. 56. *Oidium quercinum*; *a*, mycelio do Oidium; *P*, picnidios do Cicinnobolus.

quella em que vegeta, e com rasão considera esta fórma de fructificação parasita da outra.

De facto, o fungo descoberto por Cesati sobre o Oidium da videira chamado *Ampelomyces quisqualis*, e por

Ehreaberg *Cicinnobolus florentinus*, tem um mycelio proprio, fino, que se desenvolve no interior dos fios de mycelio das *Erysiphaceas*, deformando-os e matando rapidamente (fig. 56, *p*).

O mesmo facto observámos em agosto de 1915 em algumas folhas de carvalho, provenientes de Sorocaba atacadas pelo *Oidium quercinum*, nas quaes o parasita tinha sido completamente destruido pela intensa vegetação de um *Cicinnobolus* como se vê da fig. 56.

Erysiphe Martii, Lév.

A *Erysiphe Martii*, ataca numerosas plantas espontaneas, algumas das quaes são ervas damninhas, e vive como parasita sobre o trevo vermelho (*Trifolium pratense*), sobre o trevo branco (*T. repens*), sobre o trevo sueco (*T. hybridum*), sobre o trevo encarnado (*T. incarnatum*); sobre a alfafa (*Medicago sativa*), sobre o tremoço (*Lupinos*, sp.) sem produzir grave prejuizo, mas ás vezes é muito prejudicial.

Entre as principaes culturas de horta, a *Erysiphe Martii*, prejudica a ervilha (*Pisum sativum*); a pastinaga (*Pastinaca sativa*); a couve «*cavalier*». E' pois communissima em quasi todas as especies de fedegoso.

Fórma na superficie dos orgãos atacados um deposito aracnoide, de côr esbranquiçada mais grosso no meio do que na margem. Este deposito que investe ambas as faces das folhas, os caules, os ramos e os fructos resulta de um mycelio hyalino, septado, muito ramificado, e emitte dentro das cellulas epidermicas haustorios laciniados, que servem para assegurar o mycelio sobre os orgãos atacados e para absorver as substancias nutritivas.

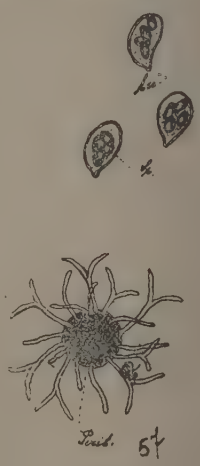


Fig. 57—*Erysiphe Martii*; *Per*, perithecio; *Asc*, asco; *Sp*, ascosporos

Os conidiophoros são formados por ramusculos cylindricos inseridos á angulo recto sobre o mycelio e dividem-se por meio de septos transversaes em 4 articulos, os quaes por sua vez se transformam em conidios ellipsoidaes.

Sobre as folhas mortas da ervilha, do trevo, da alfafa, etc., fórmam-se após algum tempo, no meio do mycelio perithecios (fig. 57, *Perit.*) muitos pequenos, de côr preta, espherícos, com filamentos brancos ou escuros, em numero variavel de 8-10, os quaes debaixo do perithecio se entrelaçam com o mycelio em modo diverso.

No interior dos perithecios notam-se 4 ou 8 ascos ligeiramente ovaes, compridos 100 a 110 microns, largos 70 a 80, com 4 a 8 esporideos ellipticos, sem côr tendo 40 microns de comprimento por 20 de largura.

Tratamento. — Nas pequenas culturas podem-se usar as pulverisações com enxofre, mas se a molestia for muito desenvolvida convém fenar as plantas que segundo afirma Wolf, formam um bom feno para os animaes sem produzir alguma alteração das funcções gastricas. Porém esta fenação deve ser feita antes da formação dos oosporos.

Sphaerotheca Cucurbitacearum, Lév.

Fungo conidiano (*Oidium erysiphoides*, Fr.) e fungo ascoporo (*Erysiphe communis*, f. *Cucurbitacearum*, Rabh), ataca as folhas do pepino (*Cucumis sativus*), da abobora (*Cucurbita Pepo*), do melão (*C. Melo*), a fórma ascophora é rarissima nas Cucurbitaceas.

Alternaria Brassicae (Berk), Sacc.

Desde alguns annos as culturas de couve-flôr, de repolho e de nabo têm sido intensamente atacadas pela *Alternaria Brassicae.*

Examinando, porém, estas culturas, via-se que quasi sempre eram situadas em logares frios, baixos, humidos e perto de rios ou de brejos; emquanto que nas condições oppostas os ataques do fungo eram quasi insignificantes.

Este facto o observamos na horta da Escola Agricola como em outras dos arrabaldes de Piracicaba e portanto deixa bastante incredulos sobre o valor parasitario da *Alternaria* em questão, podendo-se nestes casos, em extremo, attribuir-lhe o valor de um semi-parasita, senão de um *saprophyta.* De facto escavando a terra perto do pé das plantas atacadas nota-se que o systema radicular está quasi sempre sensivelmente definhado pela podridão humida ou pelos ataques da *Rhizoctonia Brassicarum.* Só então notam-se os primeiros phenomenos mais ou menos

sensiveis de chlorose nas folhas proximas ao sólo, chlorose que aos poucos se extende por toda a planta.

Então nas folhas notam-se manchas ponctiformes, de côr escura, irregularmente arredondadas, que augmentam

Fig. 58—*Alternaria Brassicae; a,* folha de couve atacada pela molestia.

pouco a pouco até attingir 10-15 m/m de diametro e são bem visiveis em ambas as faces da mesma. Estas manchas ordinariamente ficam isoladas, mas algumas vezes unem-se

pelas margens formando largas manchas irregulares que invadem o tecido parenchymatoso e as nervuras da folha.

As manchas lembradas estão cobertas por um pó intenso, pardo-escuro, quasi preto formado pelos orgãos de fructificação do fungo.

Nos casos de forte infecção, especialmente no ultimo periodo da vegetação, as folhas são de tal modo atacadas que a plantação parece coberta de fuligem.

As raizes, apresentam-se macias, esponjosas, lívidas e eliminam um liquido amarellado e fétido.

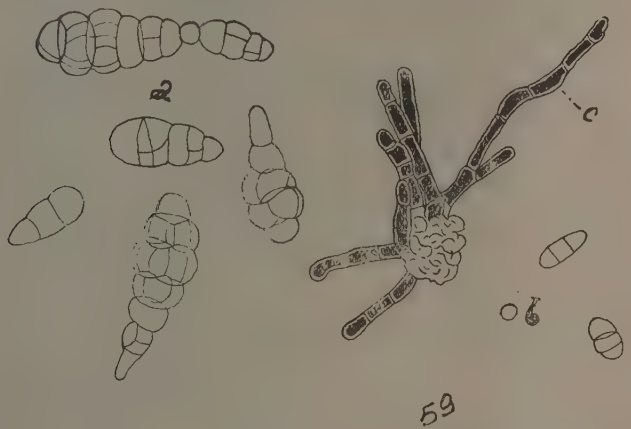


Fig. 59—*Alternaria Brassicae;* conidios.

Nos tecidos das folhas nota-se um mycelio grosso, septado, de côr azeitona-clara, que produz atravez dos estomos conidiophoros curtos, grossos, septados de côr pardo-escura, geralmente simples, sinuosos, 2-3 septados e algumas vezes ramificados, sempre reunidos em toiceiras mais ou menos compactas.

Estes supportam correntinhas de conidios, (fig. 59 grossos, clavados, de côr castanho-clara, divididos por meio de septos longitudinaes e transversaes em numerosas lojas. Os conidios separam-se facilmente dos conidiophoros e germinam, produzindo diversos fios de mycelio hyalino, septado, ramificado e depois de algum tempo (8-10 dias) notámos tambem a formação caracteristica dos conidiophoros e dos conidios, porém menores do que os que se encontram nas plantas atacadas.

Visto que a humidade persistente, como as excessivas adubações organicas favorecem o desenvolvimento da Rhizoctonia e o consequente desenvolvimento da *Alternaria Brassicae* é preciso:

1.º Arrancar as plantas atacadas com a maior quantidade possivel de raizes e queimal-as.

2.º Desinfectar o sólo com cal viva ou com sulfato de cobre a 3 %.

3.º Evitar durante alguns annos plantar no logar infeccionado.

4.º Sanear o sólo com um bom systema de canaes para eliminar a humidade excessiva.

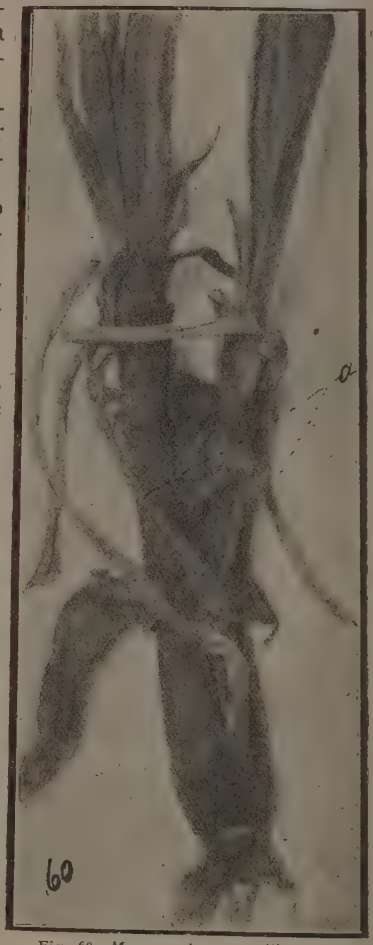


Fig. 60 — *Macrosporium parasiticum*; *a*, bulbo de porro atacado pela molestia.

Macrosporium parasiticum, Thüm.

Desde o mez de maio até novembro visitando uma ou outra cultura de cebola ou de alho porro é facil encontrar a molestia em exame sobretudo nas hortas situadas em logares baixos e humidos.

O Macrosporium parasiticum ordinariamente é considerado como saprophyta, porém, se encontra condições favoraveis de desenvolvimento torna-se muito prejudicial. Frequentemente está associado ao carvão (*Urocystis cepulae*) augmentando assim os damnos, mas nunca o encontramos associado com a Peronospora, como acontece em geral na Europa.

Nas folhas (fig. 60, *a*) primeiramente, fórma maculas esbranquiçadas, isoladas, localisadas no apice das mesmas que, avançando o desenvolvimento do mycelio, unem-se e então a folha toma uma coloração branca ou cinzenta coberta por numerosas crustas denegrecidas e avelludadas. A folha atacada perde a carnosidade e sécca desde a sua inserção sobre o colmo. A's vezes a planta produz outras folhas as quaes difficilmente escapam aos ataques do fungo e dahi o fraco desenvolvimento do bulbo.

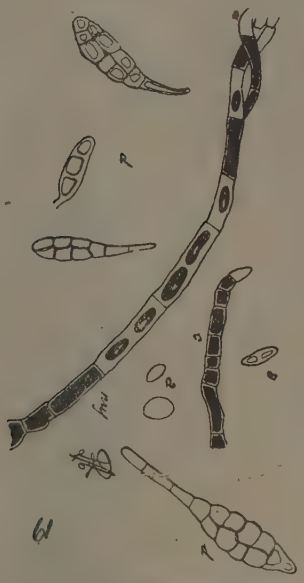


Fig. 61 – *Macrosporium parasiticum*; *mv*, mycelio externo *d*, conidios; *c*, conidiophoro; *a*, conidios de *Pleospora herbarum*.

Nos orgãos atacados nota-se um mycelio superficial, fuliginoso, grosso, ramificado, tendo nas suas cellulas grossas gottas de substancias graxas, muito refrangentes. Este mycelio penetrando nos tecidos, em geral, torna-se hyalino. Do mycelio superficial nascem conidiophoros alongados, um tanto sinuosos, septados, fuliginosos que sustentam alguns os conidios do *Macrosporium*, outros os da *Pleospora herbarum* (fig. 61, *d*, *a*).

Os primeiros são fuliginosos, geralmente clavados, murifórmes, germinam rapidamente na agua produzindo um ou diversos tubos de mycelio, hyalino, septado, ramificado. Os outros são tambem fuliginosos, porém, ovaes, uni-bi-loculares.

Miyabe diz que o *M. parasiticum* é o mesmo *M. sarcinula*, uma fórma conidiana da *Pleospora herbarum*. Berkeley sustenta que o *M. sarcinula* provoca tambem a podridão das aboboras, mas Thümem pensa que esta podridão seja produzida pelo *M. Lorentianum* ou pelo *M. Lagenariae*.

Ora dada as grandes variações que apresenta a fórma conidiana da molestia em exame é possivel que todas as outras fórmas devam ser reunidas sob uma só especie, isto é, do *M. parasiticum* (1).

(1) Comes, O. *Crittogamia agraria*, pag.

Os perithecios ás vezes estão distribuidos sem ordem sobre os bulbos, outras vezes estão reunidos em grupos debaixo da epiderme e augmentando de volume rasgam a epiderme sahindo atravez das fendas da mesma. São duros, ennegrecidos, globulosos ou globulos-deprimidos, provídos de um pequeno collo truncado. Os ascos são de fórma muito variada, isto é, oblongos, cylindricos, claviformes, provídos de paraphyses filiformes mais ou menos grossas, continuas ou articuladas. Geralmente contém 8 esporideos, disticos. A sua fórma é oval, ellyptica ou alongada, mas frequentemente apresentam uma certa regularidade de fórma e um ligeiro estrangulamento no meio. São murifórmes, divididos por 5 a 7 septos transversaes (fig. 62) e por alguns longitudinaes. A côr varía confórme a idade sendo primeiro hyalinos depois ligeiramente amarellados e finalmente fuliginosos.

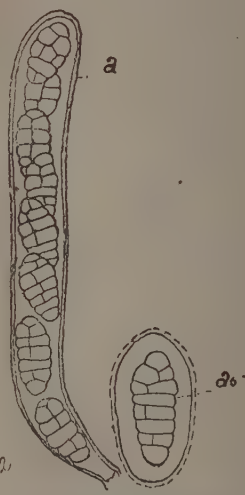


Fig 62 — *Macrosporium parasiticum*; *a*, asco com ascosporos; *as*, ascosporos.

Tratamento. — Póde-se usar com proveito a calda bordelesa, mas convem antes da plantação sanear o sólo da excessiva humidade.

Caso a molestia esteja muito diffusa convem, no momento da colheita, cortar e queimar as folhas atacadas para impedir a sua diffusão no anno seguinte.

Macrosporium solani, Ell. et Mart.

Ataca os tomates produzindo-lhes maculas irregulares ou arredondadas cujo diametro varia de 10 a 15 mm. Primeiramente são de côr cinzenta avermelhada, depois pardas e mostram diversas zonas concentricas ricas de granulações escuras estreitamente apegadas.

O mycelio primeiro é hyalino, septado, ramificado, depois ligeiramente fuliginoso. Produz conidiophoros alongados, sinuosos, fuliginosos com 5-15 articulos, o ultimo dos quaes augmentando fórma um esporo clavado, sarciniforme, ligeiramente fuliginoso.

Estes germinando formam diversos tubos de mycelio, hyalino, sinuosos que penetrando nos tecidos renovam a infecção.

Geralmente é pouco prejudicial, mas se acha condições favoraveis (humidade persistente e calor) ataca com tal intensidade as folhas que em poucos dias a planta fica completamente desfolhada.

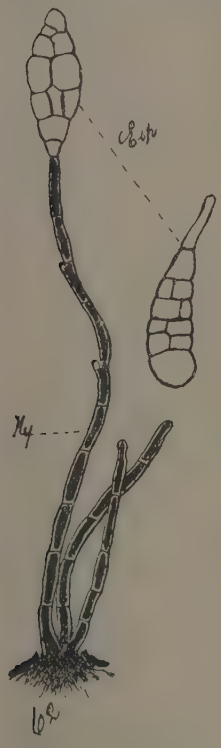


Fig. 62 — *Macrosporium solani*; *h*, conidiophoros; *Esp.*, conidios.

Muitas vezes na mesma folha encontra-se o Macrosporium e a Septoria cuja acção funesta para a cultura do tomateiro é bem conhecida pelos agricultores.

Tratamento. — Uma ou duas pulverizações de calda bordelesa formam um optimo tratamento preventivo.

Alternaria spinaciae,
All. et Noak.

Foi encontrada pela primeira vez no Estado do Rio de Janeiro por Noak (1). Em 1914 encontramol-a na horta da Escola Agricola mas só nas culturas de espinafre situadas em logares frios ou excessivamente sombreados.

Neste caso mostra-se com tal intensidade que destróe em poucos dias inteiras culturas.

Ataca toda a parte vegetativa da planta sobretudo os ramos apicaes produzindo uma efflorescencia espêssa avelludada, escura, formada pelos orgãos de fructificação do fungo.

Nas folhas observam-se manchas irregularmente arredondadas de côr ochracea, ora isoladas ora confluentes, cobertas pela mesma efflorescencia avelludada.

(1) Noak, F. *Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardim.* Bol. do Inst. Agr. de Campinas, 1899, p. 83.

Os orgãos assim atacados tornam-se crêspos e séccam rapidamente.

Nos tecidos nota-se um mycelio primeiro hyalino, depois ligeiramente fuliginoso, septado, grosso, que produz conidiophoros sinuosos, septados, ligeiramente fuliginosos com apice arredondado, os quaes sustentam correntinhas de conidios, sarciniformes (80-120 × 12-14 microns), divididos por numerosos septos longitudinaes e transversaes.

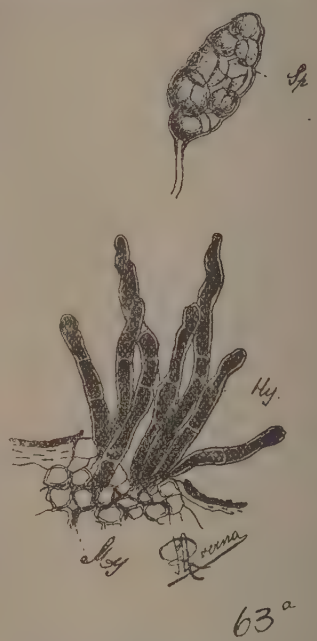


Fig 63-a — *Alternaria spinaciae*. Côrte transversal de uma folha; *My*, mycelio; *Hy*, conidiophoros; *Sp*, conidios.

Tratamento. — Arrancar e queimar as plantas atacadas.

Sporodesmium Dolichopus, Pass.

Parece que os prejuizos produzidos por este fungo foram observados pela primeira vez na Italia, desde o meiado do seculo passado. Mais tarde foi tambem encontrado nas culturas de batatinha da Prussia e successivamente, com intensidade variada nas outras regiões culturaes da Europa.

Aqui encontramol-a bastante desenvolvida em 1914 durante o mez de abril nas culturas de batatinha da Escola Agricola. Segundo Wolf, na Prussia o *Sporodesmium* ataca de preferencia as variedades de batatinha de Early rose, mas aqui ataca tanto as variedades de tuberculo roxo como as de tuberculo branco.

A molestia é caracterisada pelo facto dos galhos aereos não apresentarem as folhas normaes, mas sim rigidas com os peciolos curvados sobre si. Na face superior da folha apparecem 2-4 manchas de côr castanha, ora situadas na margem, ora na rachis, tendo um diametro variavel entre 10 a 15 mm. A sua fórma é irregular e são

ordinariamente isoladas, mas ás vezes unem-se invadindo todo o parenchyma folhar, e cobrem-se por uma densa efflorescencia preta.

As folhas assim atacadas séccam rapidamente com grave prejuizo para a formação dos tuberculos ou do engrossamento dos mesmos, de facto, nas plantas atacadas

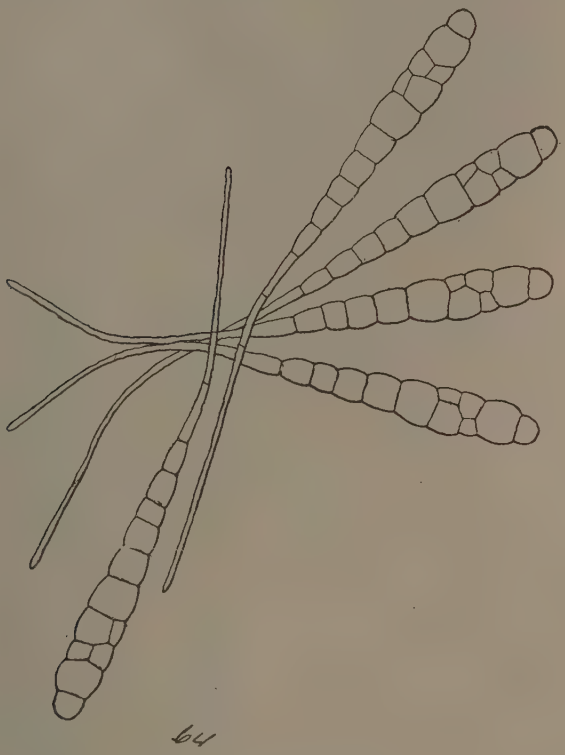


Fig. 64—*Sporodesmium dolichopus;* alguns esporos do fungo.

desde o começo da vegetação não se encontram vestigios de formação dos tuberculos.

Não é raro o caso em que a parte atacada separa-se e cáe deixando a lamina perfurada.

O exame microscopico desses orgãos mostra um mycelio hyalino ou um pouco azeitonado, septado, que passa

entre uma cellula e outra. Esse mycelio produz pedunculos finos, alongados, hyalinos, septados que atravessam a epiderme e dilatando-se no apice formam conidios sarciniformes (fig. 64), de côr parda mais ou menos intensa, divididos por septos longitudinaes e transversaes.

Os conidios germinando produzem um ou diversos fios de mycelio, septado, primeiro continuo, depois abundantemente ramificado.

Com a facil germinação dos conidios explica-se a rapida diffusão do fungo, que se verifica nos periodos ricos de neblina seguidos por sol forte. Dada a diffusão da molestia e a natureza dos seus estragos póde-se consideral-a como a praga mais prejudicial para o cultivo da batatinha.

Tratamento. — As pulverizações preventivas com calda bordelesa a 1 % de cal e 1 % de sulfato de cobre dão bons resultados.

Sporodesmium melongenae, Thüm.

Nas folhas e nos ramos da beringela.

As plantas atacadas mostram geralmente, um crescimento rachitico, com ramos graceis, entre-nós curtos e angulosos. As folhas são menores do que as normaes e algumas vezes sensivelmente deformadas, sendo este caracter mais accentuado nas hortas muito humidas e sombreadas. Nas folhas murchas, como nas sêccas ainda presas aos ramos ou nas cahidas, notam-se diversas manchas pardas ou pretas, isoladas, que logo se tornam de côr de folha sêcca separando-se da parte sã do parenchyma.

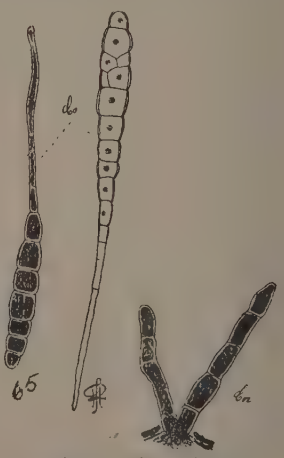


Fig. 65—*Sporodesmium melongenae; Co*, conidios; *Cn*, conidiophoros

Antes de cahirem, essas manchas, mostram uma intensa poeira escura e avelludada.

Os conidiophoros são curtos, septados, fuliginosos e um tanto sinuosos, com apice arredondado (fig. 65). Os conidios são clavifórmes, coloridos de amarello-claro (fig. 65, *Co*), divididos longitudinalmente por 10-18 septos e transversalmente por 2-3 septos.

Tratamento. — Evitar as excessivas adubações organicas, especialmente com adubo de cocheira mal fermentado. Queimar as plantas atacadas.

Fusarium, sp.

Sobre o tomateiro.

Em 1914 as culturas do tomateiro do campo de demonstração da Escola Agricola, durante o mez de agosto, soffreram graves prejuizos pelos ataques de um *Fusarium*, ainda não perfeitamente definido. As plantas atacadas param o desenvolvimento e mostram as folhas dos ramos proximas ao sólo chloroticas, crespas e séccam. Segue a esta, tambem a rapida alteração dos ramos superiores e em poucos dias notam-se ruas inteiras de tomateiros sêccos.

Fig. 66 - *Fusarium*, sp, Raiz de tomateiro atacada pela molestia; *e*, esporos.

Na parte aérea da planta não se nota a minima presença de parasitas animaes ou vegetaes mas escavando a terra em redor da raiz vê-se que o systema radicular é sensivelmente alterado e algumas vezes reduzido sómente ao pião o qual se mostra esponjoso, livido ou preto.

Na região do nó vital, e algumas vezes na mesma raiz principal (fig. 66, *a*), se observam pustulas irregulares, com 2-3 centimetros de diametro, isoladas, escavadas no meio e cobertas por um pó esbranquiçado ou roseo-claro. São os orgãos de fructificação do *Fusarium*, sp.

Nos tecidos, além do mycelio, que destroe as cellulas nota-se uma abundante producção gommosa, que invade os elementos do parenchyma cortical e do cylindro central.

Os esporos são hyalinos, alongados, curvos, com apices pontudos 3-4 septados (fig. 66, *e*).

Parece que este Fusarium foi observado, pela primeira vez, na Europa em 1904 por Owen em Berlim. Cuboni [1] em 1906 notou sobre os tomateiros da Italia central.

---

[1] Cuboni. G. *Fusarium*, sp. Relaz. sulle malattie delle piante studiate durante il biennio 1908-09. Roma, anno 1910, pag. 52.

Smith (1) pensa que este fungo seja o *Fusarium solani*, Mart., que na California produz a molestia chamada *Blossom and rot*, emquanto que Tubeuf (2) pensa que seja o *F. erubescens*.

Rolf (3) illustrou em 1907 uma molestia do tomateiro devido a um Fusarium que tem todos os caracteres do que encontramos aqui e diz que é a molestia mais prejudicial na Florida.

Dahi vê-se a importancia que elle tem pela cultura do tomateiro, que aqui dada a elevada producção e o alto rendimento em massa será uma cultura de grande rendimento.

Tratamento.—Suspender durante 3 annos a cultura do tomateiro nos logares infeccionados.

Fusarium, sp.

Sobre os fructos da Beringela.

Produz nos fructos pustulas extensas e largas, cujo diametro varía desde 2 até 7-8 centimetros, irregulares, escavadas, de côr cinzenta escura, rugosas e com margem saliente e ennegrecida.

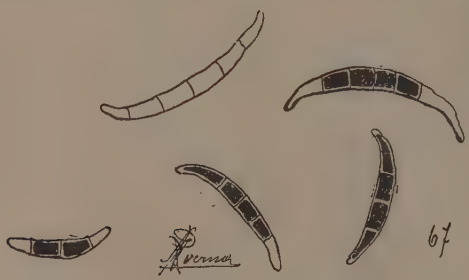


Fig. 67—*Fusarium*, sp.; esporos.

Na superficie sêcca observam-se pontuações subcutaneas emisphericas irrompentes do epicarpo, de côr cinzenta ou um tanto atijoladas.

---

(1) Smith, E. *The blosson end rot of tomatos.* Mass. Exp. Station. Bull. n. 3. anno 1907, 19 p p.

(2) Tubeuf. Mittère d. k. bayr. Moorkubturanstalt, anno 1907, 25 p.p.

(3) Rolfs. *Tomato diseases.* Florida Exp. Station. Bull. n. 91, pag. 1907. pag, 1. 24.

Os conidiophoros são alongados, radiantes e sustentam conidios (fig. 67) lineares, um pouco curvados, septados hyalinos.

Os fructos atacados murcham e finalmente apodrecem e cáem.

O tratamento contra a anthracnose da Beringela serve tambem para esta molestia. Convém, porém, destruir os fructos atacados para evitar a maior diffusão da molestia.

Fusarium (Fusariella, Sacc.) **Atrovirens**, Berk.

Nos bulbos da cebola (*Allium Cepa*).

E' muito commum e ás vezes excessivamente prejudicial porque ataca com certa intensidade os bulbos, quer no sólo, em todas as suas phases de desenvolvimento, quer quando estão guardados nos armazens, especialmente se estes são humidos ou mal ventilados.

Fig. 68 -*Fusarium Atrovirens*; *a*, bulbos atacados; *r*, esporos.

Os bulbos mostram aqui e alli, manchas irregulares, pequenas, salientes, isoladas, gelatinosas e um tanto esverdeadas. Progredindo o desenvolvimento da molestia estas manchas se unem occupando toda ou grande parte das tunicas, as quaes se tornam pouco consistentes, transparentes, unctuosas e cobertas por uma vegetação arenosa de côr esbranquiçada ou um tanto rosea formada pelos orgãos de fructificação do fungo.

Os conidiophoros que irradiam todos do mesmo lugar, são geralmente hyalinos, septados, curtos, sinuosos, algumas vezes se mostram um pouco coloridos em azeitona-clara e ramificados. Os conidios são semilunares (fig. 68, *r*), septados, hyalinos.

Tratamento. — Quando a molestia se manifesta nos bulbos que estão ainda no sólo, convêm arrancal-os e destruil-os com o fogo. Depois é necessario desinfectar a area infeccionada com cal ou com uma solução a 4 % de sulfato de cobre, para destruir os conidios que estão disseminados no solo.

Finalmente, depois da colheita convem escolher bem os bulbos e guardal-os em lugares bem ventilados.

Macrosporium cladosporioides, Desm.

Nas folhas de alface.

Durante o periodo da florescencia da alface esta molestia ás vezes mostra-se particularmente intensa. Fórma manchas irregulares, de côr clara que aos poucos se tornam pardo-clara com margem escura.

Fig. 69—Folha de alface atacada pelo *Macrosporium*.

No começo são isoladas, porém, com o desenvolvimento do mycelio se unem pelas margens chegando a occupar quasi todo o parenchyma foliar menos a nervura principal.

O mycelio é hyalino ou um tanto azeitonado, septado, ricamente ramificado nas cellulas do mesophyllo da folha e produz atravéz dos estomas, da face inferior da folha 1

ou 2 ramusculos simples ou ramificados, fuliginosos, septados, que supportam os conidios.

Estes são sarciniformes, fuliginosos, divididos longitudinalmente e transversalmente por numerosos septos.

Cercospora aspargi, Sacc.

Desde o mez de fevereiro até agosto ataca todas as partes verdes da planta produzindo-lhe manchas escuras, isoladas quasi ellipticas, providas de uma margem escura mas logo tomam uma coloração clara um tanto avermelhada e então são sensivelmente deprimidas e ricas de granulações escuras.

Fig. 70 — *Cercospora aspargi*; *c*, conidiophoros.

Os ramos tornam-se accentuadamente chloroticos e séccam.

Os conidiophoros são alongados, sinuosos de côr azeitona-clara, septados. Os conidios são alongados, pontudos no apice, hyalinos, 6-7 septados tendo 115 a 130 microns de comprimento por 5 de largura.

Tratamento.—Cortar e queimar os orgãos atacados; evitar a excessiva humidade do sólo e como medida preventiva pulverizar as plantas com calda bordelesa.

Cercospora longissima, Traverso.

Nas folhas da alface.

Esta molestia foi observada pela primeira vez na Italia (1903), porém, ha alguns annos que ataca com crescente intensidade as culturas de alface sobretudo aquellas da *alface repolho* e da *alface romana*.

As folhas apresentam manchas irregulares ou arredondadas situadas preferivelmente na margem, que unindo-se attingem até a rachis. Então mudam de côr tornando-se esbranquiçadas e cobertas por uma efflorescencia escura.

Os conidiophoros são numerosos e sáem atravéz dos estomas em numero de 4 até 20.

São alongados, sinuosos, 5-6 septados de côr castanha mais ou menos intensa e medem 174 a 186microns por 5.

Os conidios (fig. 71, *a*) são alongados, pontudos no apice, ligeiramente arredondados na base. 9-14 septados, hyalinos (85 a 126 × 5 microns).

Ataca preferivelmente as plantas durante o periodo da florescencia prejudicando a formação das sementes, mas em condições especiaes adianta os seus ataques.

Dado o fim a que é destinada esta planta não se póde aconselhar as utilissimas pulverizações com calda bordelesa e portanto convém cortar e queimar as plantas atacadas.

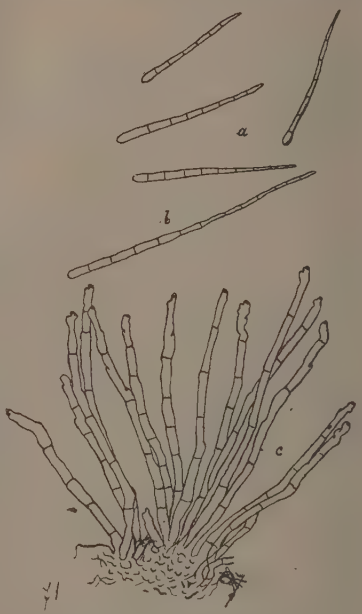


Fig. 71 — *Cercospora longissima*; *c*, conidiophoros; *a*, conidios.

Cercospora beticola, Sacc.

Nas folhas de acelga, durante quasi todo o anno, e principalmente desde o mez de julho, notam-se manchas arredondadas, isoladas ou unidas de côr cinzenta-clara e com margem avermelhada. Nestas apparece uma intensa efflorescencia cinzenta, formada pelos orgãos de fructificação do fungo.

A's vezes o tecido sêcco rasga-se e cáe ficando a folha completamente perfurada.

No peciolo, como na grossa rachis, as manchas lembradas são quasi sempre alongadas e escavadas no meio.

As folhas assim atacadas param de se desenvolver, tornam-se crespas nas margens e finalmente séccam.

Os conidiophoros são curtos (fig. 73) ligeiramente sinuosos, 1-2 septados, com apice arredondado e coloridos em castanha-clara.

Os conidios são alongados, pontudos, hyalinos, um tanto curvos tendo 7 até 20 septos (70 a 120 microns por 3 4).

Fig. 72—*Cercospora longissim* Folha de alface atacada pela molestia.

Tratamento. — Convém evitar as culturas nos logares humidos devido ao facil desenvolvimento da molestia.

Cortar e queimar as folhas atacadas e finalmente pulverizar as plantas com calda bordelesa a $^1/_2$ % de cal e $^1/_2$ de sulfato de cobre.

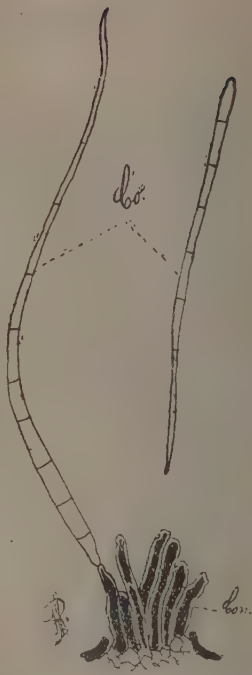


Fig. 73—*Cercospora Beticola*; *Con*, conidiophoros; *Co*, conidios.

Cercospora personata (B. et C.) Ell.

Durante o periodo da florescencia e sobretudo de janeiro a maio e ás vezes um pouco antes, nas folhas de amendoim, observam-se numerosas manchas pardas, arredondadas ou ellipticas de 2 até 5 mm. de diametro visiveis em ambas as faces da folha.

Na face inferior apparece uma intensa efflorescencia esbranquiçada ou pardacenta e ás vezes preta, formada pela fructificação do fungo.

Os conidiophoros são alongados, sinuosos, fuliginosos, continuos ou uni-septados, com apice um tanto arredondado. Os conidios são fusi ou clavifórmes, ligeiramente azeitonados e ás vezes hyalinos com 2 a 7 septos (30 a 50 × 5 a 6 microns) e apices quasi arredondados.

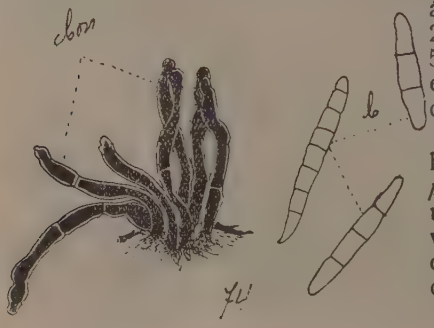


Fig. 74—*Cercospora personata; con*, conidiophoros; *c*, conidios.

Favorecida pela humidade, a *Cercospora personata*, toma um intenso desenvolvimento e invade e destroe em poucos dias inteiras culturas.

Tratamento.-Pulverizar as plantas com

calda bordelesa a ½ % de cal e ½ % de sulfato de cobre.

Cercospora Brasiliensis Aver.

Desde 1913, vai-se notando nas culturas de cará, uma intensa sêcca das folhas e dos ramos que augmenta de anno em anno, devido aos ataques de uma Cercospora, que indicamos com o nome de *C. Brasiliensis*, Aver.

Fórma na pagina superior das folhas (fig. 75) manchas irregulares, de côr castanha-escura, que depois de algum tempo tornam-se maiores e coloridas em preto. Constantemente são limitadas por uma grossa linha escura que as destaca perfeitamente da parte sã da folha.

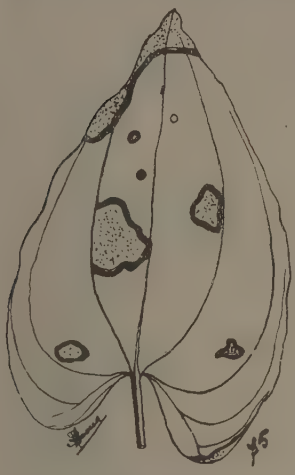


Fig. 75. — *Cercospora Bras.*; folha de cará atacada pela molestia.

As folhas enrollam-se nas margens, murcham e séccam. Só então, em ambas as faces das manchas, se nota a formação de um pó cinzento-escuro formado pelos orgãos de fructificação do fungo.

Nos tecidos alterados nota-se um mycelio, primeiro hyalino, septado, finalmente azeitonado e ricamente ramificado, tendo um diametro variavel de 4-6 microns.

Os conidiophoros são alongados (105 a 114 microns × 5), sinuosos, 2-6 septados, de côr azeitona-clara. O numero dos conidiophoros que sáe atravez dos estomas varía de 4 até 20.

Os conidios são clavifórmes ou quasi fusifórmes, um tanto curvados, hyalinos (fig. 77), 3-7 septados, que germinam com extrema facilidade produzindo fios de mycelio, primeiro hyalino, com protoplasma granuloso, estreitamente septados e com teudencia a formar uma ou outra clamidospora (fig. 76, *c*) de fórma e dimensões muito variadas.

Tambem estes fios de mycelio depois de algum tempo tomam uma ligeira coloração azeitonada. Os conidios medem 31 a 100 microns de comprimento por 2-7 a 4-5 de largura.

* * *

Dizemos que até hoje não tinha sido encontrada aqui alguma especie de Cercospora sobre os diversos orgãos do cará; de facto das informações recebidas do Prof. Comes, resulta que desde 1900-1905 em Java, no Congo e em outros paizes foram registradas 4 especies da *Cercospora* sobre diversas Dioscoreas, isto é:

Fig. 76 – *Cercospora Brasiliensis;* conidio em germinação, com mycelio e clamidosporos *(c)*.

I. — *Cercospora Dioscoreae,* Ell. et Mart.

Manchas pardas, amarelladas. Hyphas cespitosas, pardas, pouco septadas. Conidios sub-cylindricos, hyalinos, amarellados, 3-8 septados, 50=90 × 4=5 microns.

II. — *Cercospora Ubí,* Bacc. et Pass.

Sobre as folhas de *Dioscorea alata.*

Manchas orbiculares, sem margem amarellada, no meio é pardas. Hyphas ferteis fasciculadas, pardas. Conidios quasi cylindricos, levemente curvos, inchados na base, de côr quasi cinzenta (!) 30=70 × 2,5=4.

III. — *Cercospora Batatae,* P. Henn.

Manchas arredondadas, atro-foscas. Hyphas fasciuladas, septadas. Conidios fusoides, clavados, 40=60×3,5=4 microns; 3-5 septados.

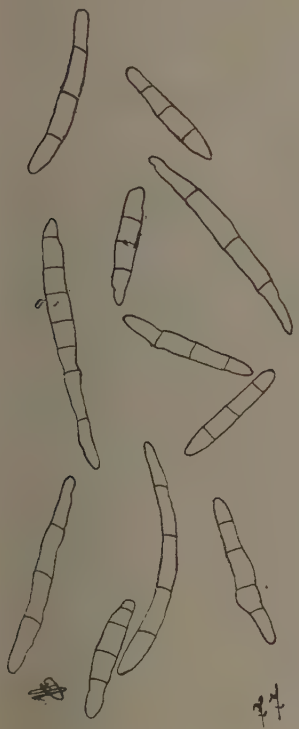


Fig. 77 — *Cercospora Brasiliensis.* Conidios.

IV. — *Cercospora Contraria,* Lyd.

Sobre as folhas da *Dioscorea,* sp.

Manchas cinzentas, pardas, 3-10 mm. de diametro.

Hyphas densamente fasciculadas, curtas, simples, não septadas, azeitonadas ou pardas. Conidios cylindricos 5-9 septados, azeitona-clara, 50 = 100 × 3 = 4 microns.

* * *

Como se vê, são quatro especies de Cercospora com caracteres e dimensões diversas dos da *C. brasiliensis*, porém, nas numerosas preparações feitas durante todo o periodo vegetativo do cará e sempre sobre material fresco, encontrámos as 4 especies de conidios mencionados pelos autores lembrados. Este facto faz suppor que se trata de uma só especie, estudada numa ou na outra phase de desenvolvimento. Não se póde, porém, excluir a acção das diversissimas condições do clima sobre o maior ou menor desenvolvimento dos conidios.

Tratamento. — Duas ou tres pulverizações de calda bordelesa, feitas com intervallo de 20 em 20 dias são um excellente preventivo contra os ataques desta *Cercospora.*

Cercospora (Fusisporium, Casp.) Concors, Sacc.

Sobre ambas as faces das folhas vivas da batatinha (*Solanum tuberosum*). Foi observada pela primeira vez em

1855 por Caspary sobre as folhas da batatinha. Desde 1914 a encontrámos nas culturas de batatinha da Fazenda da Escola Agricola e em outros logares do Estado.

Fórma manchas irregularmente arredondadas, escuras, cobertas por uma intensa floresconcia cinzento escura.

Pelos estomas sáem conidiophoros azeitonados, curtos, pouco septados, providos de conidios alongados, tri-septados, hyalinos.

Combate-se efficazmente com a calda bordelesa.

Gloeosporium phomoide, Sacc.

Entre as molestias do tomateiro o *Gloeosporim phomoide* é quasi raro. Se acha, porém, as condições proprias para o seu desenvolvimento, como humidade prolongada alternada com dias quentes, desenvolve-se intensamente inutilisando em pouco tempo grande quantidade de fructos. Durante os mezes de agosto-setembro, quando os fructos estão ainda verdes ou em parte amadurecidos, o pericarpo apresenta numerosas manchas claras, irregulares, arredondadas (fig. 78) limitadas por uma ou duas linhas bem visiveis, escavadas nos tecidos.

No começo o seu diametro varía de 5 mm. até 1 centimetro, mas augmentam rapidamente, tornam-se irregulares, escavadas no meio e coloridas em pardo mais ou menos intenso até azeitona escura. Então unem-se pela margem e invadem quasi todo o fructo, tomando uma tinta esbranquiçada, limitada por pequenas zonas salientes. Na parte alterada, finalmente, formam-se algumas pontuações salientes, distantes uma das outras, irregulares e de côr pardacenta formadas pelas fructificações do fungo.

Quando essas pustulas estão reunidas perto do pedunculo, ou no mesmo, dá-se a rapida quéda dos fructos; no caso contrario apodrecem sobre os ramos. Este apodrecimento é mais rapido durante o periodo humido. Nos tecidos nota-se uma abundante formação de mycelio filiforme, hyalino, ricamente septado e ramificado, que atravessa desorganisando todos os elementos do pericarpo, e reunindo-se debaixo da epiderme fórma acervulos compactos, quasi em disco, coloridos em azeitona mais ou menos clara na parte inferior e hyalina na parte superior.

Os esterigmas, são cylindricos, hyalinos, com apices arredondados-accuminados e têm esporos hyalinos, cylindricos ou um tanto curvos com apices arredondados.

635

Medem 10-12 microns de comprimento por 2 a 4 de largura.

Algumas vezes o *Gl. phomoide* está associado ao *Fusarium lycopersici*. Sacc., o qual produz sobre os fructos uma intensa vegetação esbranquiçada, um tanto rosea, formada por conidiophoros e conidias. Estas são falcadas 2-3 septadas, com apices pontudos.

Não é raro o caso de achar ao lado das pustulas do *Gl. phomoide*, tambem uma compacta efflorescencia avel-

Fig. 78 — *Gloeosporium phomoide*, Sacc , tomates atacados pela molestia.

ludada, esverdeada, formada pelas fructificações da *Alternaria solani*, cujos conidiophoros são curtos, septados, sinuosos. de côr azeitonada, que supportam correntinhas de conidios clavadas, divididos por diversos septos longitudinaes e transversaes.

Tratamento.—Dão bom resultado as pulverisações a 1 % de cal extincta e de sulfato de cobre.

636

Gloeosporium (Cylindrosporium, Grev.) concentricum, B. et Br.

Cooke encontrou em 1875 este fungo na Inglaterra e diz que ataca, destruindo as folhas da *Brassica* e de outras cruciferas cultivadas.

Fig. 80 — *Gloeosporium concentricum;* *a*, caule de couve atacada pela molestia; *g*, córte transversal do caule; *n*, esterigmas; *r*, epiderme; *c*, conidios; *m*, folha atacada.

Em maio-junho de 1916 a mesma anthracnose mostrou-se nas hortas de Piracicaba atacando durante o pri-

meiro periodo de desenvolvimento, a couve-flôr e outras cruciferas.

O *Gloeosporium concentricum* ataca preferivelmente o caule produzindo (fig. 80, *a*) pustulas alongadas, ellipticas, planas, esbranquiçadas, isoladas ou reunidas pelas margens.

Sobre estas pustulas notam-se pequenas pontuações salientes de côr de chumbo, formadas pelos acervulos esporiferos do fungo que irrompem pela epiderme.

A parte atacada sécca rapidamente, e na maioria dos casos tambem toda a planta, especialmente se estiver infeccionada a base do caule.

Os acervulos (fig. 80, *g*) em secção transversal mostram um estroma ligeiramente colorido de amarello-avermelhado, provido de esterigmas cylindricos, hyalinos, com apice arredondado, estreitamente apegados.

Os esporos são alongados, cylindricos, um tanto reentrantes no meio, com apices arredondados, uni ou biguttulados, hyalinos.

Nas plantas muito desenvolvidas o prejuizo produzido pelo fungo é limitado, emquanto que se torna bastante prejudicial quando apparece nas sementeiras situadas em logares humidos ou excessivamente sombreados.

Neste caso convém:

I arrancar e queimar as plantinhas atacadas.

II evitar a excessiva humidade.

III pulverizar as plantinhas com calda bordelesa a 1 %.

Colletotrichum melongenae, Averna

Os agricultores attribuem esta grave molestia da beringela ora ao sereno, ora a acção do sol quente seguido por um periodo mais ou menos prolongado de humidade.

Nos fructos atacados fórma manchas pequenas com 1 a 3 centimetros de diametro, irregulares, com margens selientes e coloridas, um tanto avermelhadas.

No começo da infecção são isoladas, planas, mas logo depois se unem pelas margens; a sua superficie torna-se rugosa, aqui e alli rasgada, coberta por pontuações hemispherica, azeitonadas ou pretas. Debaixo da casca os tecidos mostram-se fortemente ennegrecidos e pouco consistentes.

Nos pedunculos as pustulas são quasi lineares ou ovaes, sempre escavadas no meio. Quando o pedunculo é fortemente atacado apparece como carbonisado.

O mycelio depois de ter atravessado a polpa, reune-se debaixo da epiderme formando um estroma em fórma de disco, ligeiramente colorido em pardo, do qual nascem numerosos esterigmas, cylindrcos, hyalinos, estreitamente apegados e providos de conidios cylindricos ou um tanto curvos, com apices arredondados (5,7 a 11,4 × 2,5 a 3 microns).

Do mesmo modo nascem as caracteristicas cerdas, do genero Colletotrichum. São alongadas, 2-3 septadas, de côr castanha-clara, com apice quasi sempre arredondado e provido de um pequeno conidio de fórma oval e hyalino.

Tratamento.—Contra esta molestia obtiveram-se bons resultados com pulverizações preventivas sulfo-calcicas.

Colletotrichum lycopersici, Karst.

Esta molestia até agora mostrou-se menos frequente e menos prejudicial do que a *Septeria lycopersici* e o *Fusarium*, sp. De facto, encontram-se aqui e alli fructos atacados pela antracnose nos mezes de outubro e novembro, após um periodo mais ou menos prolongado de chuva seguido por sol forte ou por neblinas.

Dada, porém, a natureza da molestia é provavel que em outras condições possa tornar-se verdadeiramente prejudicial.

Nos fructos notam-se pequenas pontuações pretas, elevadas, quasi sempre isoladas e distribuidas sob fórma de zonas concentricas. Augmentando o desenvolvimento do mycelio, estas pontuações se multiplicam sensivelmente e então o fructo mostra grandes pustulas irregulares, rugosas, tendo um diametro variavel de 2 a 3 centimetros.

Os fructos assim atacados, pouco a pouco se transformam num liquido escuro, viscoso e cáem. Até hoje encontrámos esta anthracnose só nos fructos do tomateiro «Ré Umberto» emquanto que as folhas e os ramos eram ou immunes ou atacadas pela *Septoria lycopersici* o que deixa suppôr existir uma qualquer relação entre estas duas especies.

O exame microscopico dos orgãos atacados mostra um mycelio abundante, que fórma debaixo da epiderme grossos estromas dos quaes partem (fig. 82) esterigmas cylindricos que supportam esporos alongados, hyalinos e

curvos. No mesmo estroma nota-se uma grande quantidade de cerdas alongadas 4-5 septadas, com apice arredondado fuliginosas, ora rigidas, ora um tanto curvas.

Tratamento.— As pulverizações com calda bordelesa a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta dão bons resultados. Podem-se usar tambem as pulverizações com *penta sulfureto de potassio* na proporção de kg. 0,028 por cada litro de agua.

Fig. 82. — *Colletotrichum lycopersici*: *l*, cerdas; *r*, esterigmas; *a*, esporos

Colletotrichum dioscoreae, Aver.

Além do C. falcatum que ataca intensamente o cará e a canna de assucar, em 1914 encontrámos nas culturas de cará da Escola uma outra especie de anthracnose tão prejudicial como a primeira.

O *C. Dioscoreae* ataca toda a parte aérea da planta, sobretudo as folhas, formando-lhe manchas esbranquiçadas irregular, ora pontiformes ora lineares, situadas entre uma nervura e a outra ou na margem, que depois de algum tempo coloram-se de castanho-escura.

Proseguindo o desenvolvimento da molestia, estas manchas tornam-se atijoladas na parte central, conservando uma pequena margem escura. Então em ambas as faces notam-se innumeras pontuações escuras e salientes. No caule notam-se pustulas mais ou menos elevadas, ellipticas, pretas, escavadas no meio até quasi o cylindro central. Nos casos de forte infecção a planta apparece quasi carbonizada.

Fig. 83 — *C. dioscoreae*, côrte transversal de uma folha atacada pela molestia ; *a*, cerdas ; *r*, esterigmas ; *n*, esporos ; *l*, epiderme.

Nos tecidos atacados desenvolve-se um mycelio hyalino, fino, septado, ramificado que reunindo-se ora na face superior ora na inferior da mancha fórma um estroma quasi lenticular, sem côr, do qual se erguem numerosos esterigmas, cylindricos, estreitamente apegados (fig. 84), provídos no apice de esporos cylindricos, ou um tanto curvos, com apices arredondados 1-guttulados, hyalinos. Medem 12,8 a 17,14 microns de comprimento por 5-7 de largura.

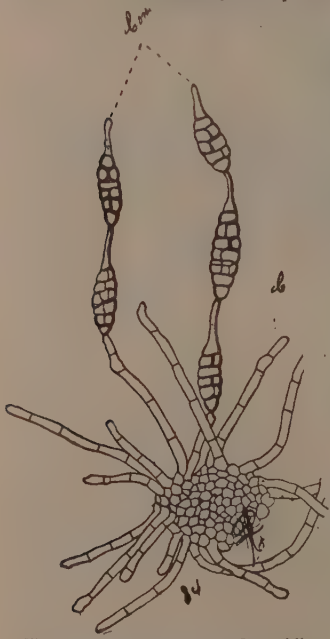


Fig. 84 — *Alternaria*, sp ; *C*, conidiophoros ; *Con*, conidios.

A anthranose em questão costuma apparecer durante o mez de abril, sendo efficazmente auxiliada pela temperatura relativamente pouco elevada e pelas abundantes neblinas, tão frequentes naquella época.

Além do *Coll. dioscoreae*, nas pustulas do cará atacado, encontra-se tambem uma *Alternaria* (fig. 84), cujo mycelio, grosso e pardo, insinuando-se entre as cellulas

e dentro das mesmas as desorganisa rapidamente provocando a formação de manchas escuras, avelludadas, bem visiveis em ambas as faces da folha.

Pelos estomas, sáem toiceiras de conidiophoros, sinuosos, de côr azeitona, 5-septados tendo 260 a 307 microns de comprimento por 5 de largura. Estes supportam no apice correntinhas de conidios clavados, de côr castanho-clara, divididos por septos longitudinaes e transversaes em numerosas lojas. Medem 50 a 90 microns de comprimento por 25 a 30 de largura.

A quasi constante presença da *Alternaria* e do *Colletotrichum* nas folhas doentes de cará, á primeira vista, deixa supôr ser a primeira um saprophyta ou um semiparasita, mas as infecções artificiaes tiram qualquer duvida. De facto semeando sobre folhas sãs os conidios da Alternaria, reproduzem perfeitamente a molestia.

O tratamento contra estas molestias é egual a das outras anthracnoses.

Colletotrichum oligochaetum, Cavara.

Das molestias que atacam as cucurbitaceas cultivadas, esta é a mais caracteristica e talvez a mais prejudicial. Ordinariamente ataca os fructos do melão, da abobora, do pepino, da melancia, etc., e algumas vezes o caule e as folhas.

E' muito mais prejudicial, porém, quando ataca as plantinhas novas, as quaes, sob a acção do mycelio, apodrecem rapidamente.

A diffusão do *Colletotrichum oligochaetum* é rapida nos logares baixos e humidos e passa facilmente entre uma planta e a outra, emquanto que é muito vagarosa nos logares sêccos, altos, ou bem ventilados.

As neblinas como as chuvas prolongadas e frias, seguidas por uma temperatura de 20° a 25° C, favorecem a propagação da molestia, sobretudo nos mezes de novembro até abril.

Nas folhas notam-se manchas sub-circulares de côr amarello-oca cobertas por pontuações escuras, irregulares e salientes, as quaes estão distribuidas sob fórma de zonas concentricas.

No caule e nos fructos amadurecidos ou não, formam-se pustulas grandes, tendo nestes um diametro variavel de 4 a 6 centimetros. São geralmente confluentes,

ligeiramente escavados no meio, ás vezes planas, limitadas por uma pequena zona saliente e ricas de fructificações. A polpa do fructo torna-se dura, de côr cinzenta e ás vezes rica de granulações gommosas que invadem tanto o tecido parenchymatoso como os feixes fibro vasculares (fig. 85, *g*). Esta producção de gomma é muito intensa nas plantinhas novas, de qualquer das cucurbitaceas mencionadas, quando são atacadas pelo fungo.

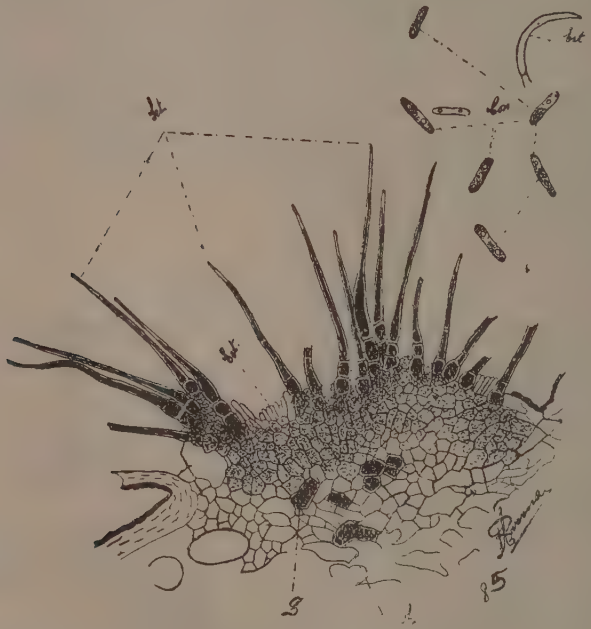


Fig. 85—*Coll. oligochaetum*. Córte transversal do pericarpo da abobora; *Ac*, estroma; *Set*, cerdas; *Con*, conidios; *Est*, esterigma; *g*, gomma.

Nos tecidos atacados além da gomma observa-se uma intensa producção de mycelio que fórma debaixo da epiderme numerosos e pequenos acervulos, de côr branco-carne provídos de cerdas (fig. 85. *Sel*) rigidas ou sinuosas, de côr pardo-clara 1 ou 2 septadas.

Interpostas ás cerdas, estão os esterigmas cylindricos, ou um tanto curvados, que supportam conidios cylindricos

com apices arredondados, uni ou bi-gutulados. Medem 13-14 microns de comprimento por 5 de largura.

O *Coll. oligochaetum*, differe do *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc., pela presença de cerdas e pelas dimensões dos conidios.

Tratamento. — Colher e destruir os fructos atacados com o fim de evitar a formação e a diffusão dos esporos, mas é melhor applicar o tratamento preventivo com calda bordelesa a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta.

Collectotrichum solanicolum, o. Gora

Esta anthracnose, encontra-se em diversas especies de batatinha, como nas de tuberculo vermelho e branco sendo, porém, mais atacadas estas do que aquellas.

Costuma apparecer desde o mez de março, ou pouco antes, atacando os ramos aéreos, produzindo-lhes manchas alongadas, irregulares com 1 a 3 centimetros de comprimento, primeiro de côr castanha mais ou menos clara, depois escavadas, esbranquiçadas, limitadas por uma zona fina, continua de côr castanha escura.

Ordinariamente, estas manchas são isoladas, mas algumas vezes unindo-se pelas margens invadem e fazem seccar todo o ramo e as folhas.

Nas manchas acima, nota-se uma grande quantidade de granulações espherica, salientes, de côr escura isoladas ou aggrupadas, distribuidas sob fórma de zonas concentricas. São os acervulos esporiferos do fungo. As plantas assim atacadas desde o primeiro momento da infecção, apresentam as folhas crêspas, primeiro amarelladas, depois quasi pretas.

Os tuberculos ficam pequenos, se á anthracnose atacar a planta durante o seu primeiro periodo de desenvolvimento, isto é, nos mezes de janeiro e fevereiro, mas são normaes quando a infecção do fungo é tardia. Em todos os casos não apresentam vestigios da molestia.

Em secção transversal, os orgãos atacados, mostram numerosos fios de mycelio, que invadem todos os tecidos produzindo, nas cellulas do parenchyma cortical, e da epiderme uma coloração amarellada mais ou menos escura, provavelmente devida á gelificação e a relativa gumificação dos grãos de amido.

Debaixo da epiderme o mycelio fórma um estroma compacto, de côr escura do qual nascem innumeras cer-

644

das, rigidas, ou um tanto curvadas, fuliginosas, septadas e com apice pontudo. Medem 54 a 113,4 microns de comprimento por 2,7 a 5,4 de largura.

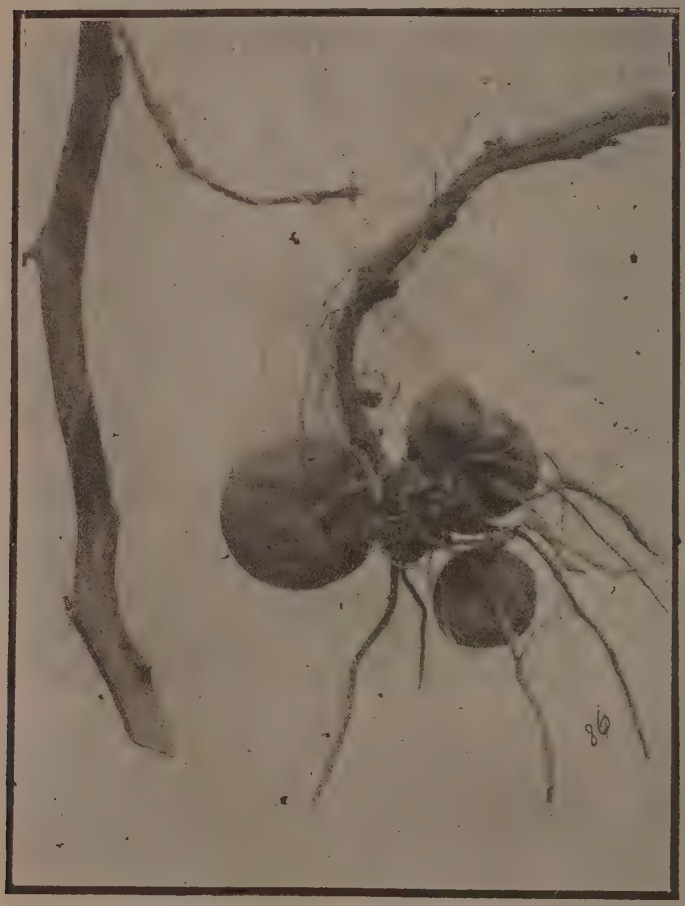


Fig. 86—*Colletotrichum solanicolum*. Planta de batatinha atacada.

Do meio destas, e sempre do mesmo estroma, sáem esterigmas cylindricos, hyalinos, com apices arredondados, e estreitamente apegados, que supportam conidios cylindri-

cos ou um pouco curvados, com apices arredondados, guttulados. Medem 12 a 24.3 microns de comprimento por 4,86 de largura.

Tratamento.—Pulverizar as plantas com calda bordelesa a 1 % de cal e 1 % de sulfato de cobre.

Colletotrichum, sp.

Nos ramos do espargueiro.

Ataca intensamente os ramos, os turiões e algumas vezes os fructos, produzindo manchas irregulares de côr secca

Geralmente estas manchas unem-se umas ás outras occupando todo o entre-nó. Então apparecem numerosas saliencias ellipticas, de côr castanha escura quasi preta, reunidas em grupos mais ou menos apêgos. São os acervulos do fungo.

O mycelio é hyalino, septado, ramificado. Depois de ter atravessado o hypoderma esclerificado forma, debaixo da epiderme, acervulos ligeiramente coloridos provídos de pequenos esterigmas, cylindricos, hyalinos com apices arredondados. Do meio destes nascem cerdas alongadas (40 a 48 microns × 5), pontudas, fuliginosas. Os conidios são hyalinos, cylindricos, com apices arredondados, uniguttulados (12 a 14,8 microns × 3 a 5,4).

Tratamento. — Como o precedente.

Colletotrichum hortorum, Aver.

Nos fructos do pimentão e da beringela.

Em 1914, nas culturas de pimenteiras, além do *Colletotrichum nigrum*, achámos uma outra especie de anthracnose, que parece não ter sido até então descripta por outros. Ataca os pimentões desde meiados do mez de dezembro quasi após algum periodo de chuva fria seguida por sol forte.

Nos fructos (fig. 87) notam-se pustulas pequenas, irregulares, com 2-5 mm. de diametro, de côr de folha morta, coriaceas e sensivelmente escavadas no pericarpo. A sua margem tem uma elevação escura e rugosa, emquanto que na parte secca, que é lisa, formam-se aqui e alli grupos de verrugas de côr preta, proeminentes que são os acervulos fructiferos do fungo.

Com o desenvolvimento da molestia as pustulas referidas augmentam sensivelmente tomando um diametro variavel de 2 até 8 centimetros.

Aqui, porém, não se nota a intensa podridão humida dos fructos que segue ás infecções do *Colletotrichum nigrum.*

As infecções artificiaes feitas sobre pimentões sãos deram resultados positivos, reproduzindo perfeitamente os caracteres lembrados.

Fig 87. — *Colletotrichum hortorum*. Pimentão atacado pela anthracnose.

Deve-se notar que esta anthracnose é tão prejudicial como o *Colletotrichum nigrum* e quando encontra condições favoraveis para o seu desenvolvimento provoca uma abundante quéda dos fructos.

Os acervulos esporiferos (fig. 88) são formados por um estroma pardacento, do qual se erguem innumeros esterigmas cylindricos, hyalinos, alongados, que produzem esporos falcados, curvos e hyalinos. Medem 16 a 29 microns de comprimento por 2,7 a 3 de largura.

Interpostas ás hyphas fructiferas observam-se numerosas cerdas (6 até 20 em cada acervulos), de côr pardo-

escura, rigidas ou curvas, septadas e com apice arredondado.

Algumas vezes o apice das cerdas augmenta sensivelmente e produz um conidio hyalino de fórma oval. As cerdas medem 43 a 172 microns de comprimento por 3 a 5,4 de largura na parte mais grossa.

Sobre os fructos da beringela:

Além da pimenteira o *Colletotrichum hortorum* ataca intensamente os fructos da beringela onde forma man-

Fig. 88 — *Colletotrichum hortorum.*

chas superficiaes denegridas cujo diametro varia de 1 até 5 centimetros, irregulares, com margem rugosa e saliente.

Progredindo o desenvolvimento da molestia a parte atacada torna-se escavada no meio e secca, emquanto que a parte sã continua o seu crescimento normal e dahi resultam fórmas mais ou menos monstruosas. Finalmente, na superficie atacada apparecem pequenos acervulos, pulverulentos, de côr preta formados por cerdas alongadas, um tanto curvas, fuliginosas, que nascem de um

estroma compacto de côr de carne. Os conidiophoros são cylindricos, hyalinos, estreitamente apêgos e sustentam conidios fusiformes, um tanto curvos, hyalinos.

Os fructos atacados pela anthracnose geralmente ficam ligados aos ramos e cáem só no caso de ser atacado o pedunculo. Ainda não a achámos nos ramos nem no caule e nas folhas.

Colletotrichum nigrum Ell. et. Ev.

Ha já muitos annos que durante o mez de fevereiro nota-se nas pimenteiras uma intensa podridão dos fructos, que os hortelões attribuem á acção da neblina ou de chuva seguida por sol forte.

Effectivamente a molestia mostra-se após as chuvas de verão, seguidas por sol intenso, porém, a causa é bem diversa, isto é, um fungo chamado *Colletotrichum nigrum.*

Ataca preferivelmente os fructos, os ramos e raramente as folhas. Nos fructos notam-se pustulas extensas, irregulares, que occupam bôa parte da sua superficie. Estas, no começo, são de côr clara, quasi brancas, depois pardacentas e provídas de numerosas pontuações de côr parda.

As partes atacadas perdem a sua carnosidade, em consequencia do desenvolvimento do mycelio no interior dos tecidos, tornando-se quasi transparentes e caém apodrecendo.

A adubação organica como a densidade das plantações, parece que favorece o desenvolvimento da molestia.

Nos tecidos observa-se um mycelio, septado, ramificado, hyalino, que penetra nas cellulas e forma debaixo da epiderme os acervulos em fórma de disco, ou subglobosos, escuros, provídos de 20-30 cerdas. Estas são alongadas, pardas, 2-3 septadas e medem 100-114 microns de comprimento por 8-8,6 de diametro.

Os acervulos amadurecendo elevam a epiderme rasgando-a, e então notam-se numerosos esterigmas hyalinos, alongados e estreitamente apêgos que supportam os conidios. Estes são alongados, cylindricos ou um pouco curvados, hyalinos (15,4 a 20 × 3,45 a 8) e com apices arredondados.

649

Tratamento. — Não usar para a multiplicação as sementes provenientes dos fructos doentes, e em todos os casos é sempre preferivel desinfectal-as durante meia hora em uma solução de ammoniaco e carbonato de cobre assim feita:

Carbonato de cobre . .	grs. 100
Ammoniaco	cc. 1000
Agua	ltrs. 18

Doutro lado precisa evitar as excessivas adubações com adubo de cocheira mal fermentado e a humidade do solo.

Destruir as plantas atacadas para evitar a maior diffusão da molestia.

Coniothyrium, sp.

Sobre os pimentões.

Algumas vezes nos pimentões atacados pela anthracnose notam-se numerosas pontuações de côr castanho-escura grupadas entre si, mas distribuidas sem ordem na parte alterada. São as fructificações de um *Coniothyrium*, sp. que passamos a descrever.

Este fungo, que já começa a se difundir nas hortas de Piracicaba, costuma apresentar-se desde meiado do mez de novembro até janeiro, produzindo uma abundante quéda dos fructos especialmente nas plantações situadas nos logares humidos e baixos, sem escaparem, porém, as culturas situadas nos logares seccos.

Ataca só os fructos produzindo-lhe primeiro pustulas arredondadas, isoladas, escavadas no meio e com margem escura, tendo um diametro variavel de 2 até 5 millimetros.

Progredindo o desenvolvimento da molestia, estas pustulas unem-se invadindo quasi todo o fructo. Então a pustula torna-se coriacea, esbranquiçada e rica de fructificações. Nos orgãos atacados, primeiramente nota-se um novelo compacto de hyphas myceliaes, hyalinas, que formam o inicio do conceptaculo; depois, na parte central do mesmo, se inicia a formação de um picnidio que augmenta rapidamente, emquanto que va desapparecendo o estroma.

Na parte interna do picnidio notam-se numerosos esterigmas que revestem só a parede inferior.

No apice dos esterigmas formam-se esporos, primeiramente hyalinos, alongados, com apices arredondados, algumas vezes attenuados e finalmente tornam-se coloridos em castanho-clara. Medem 5,4 a 7,1 microns de comprimento por 2,7 a 4 de largura.

Fig. 89.—*Coniothyrium*, sp. Córte transversal do pericarpo do pimentão atacado pela molestia.

Coniothyrium, sp.

Nos ramos aereos do espargueiro.

Quando o espargueiro inicia a sua florescencia ou durante o brotamento dos rhyzomas, nota-se que uma grande quantidade dos ramos e alguns dos turiães seccam rapidamente em consequencia dos ataques de um *Coniothyrium* ainda não perfeitamente definido.

O fungo produz manchas pequenas, ellipticas, ennegrecidas, ora isoladas ora confluentes pelas margens, perfeitamente limitadas pelos tecidos sãos. Destas algumas são estereis outras cobrem-se de saliencias sob-epidermicas hemispherica (fig. 90, *a)* de côr escura formadas pelos orgãos de fructificação do fungo.

O mycelio forma sob a epiderme, um estroma irregular, azeitonado, que crescendo afasta a epiderme dos tecidos que protege.

No meio do estroma differencia-se, pouco a pouco, a loja picnidica (fig. 90, *c*), cuja parede grossa é fuliginosa tem só na parte inferior numerosos esterigmas, curtos, hyalinos, cylindricos, estreitamente apêgos, que sustentam picnosporos hyalinos, quasi naviculares(fig. 90, *c*) uni ou bi-guttulados, tendo 6-7 a 8 microns de comprimento por 2,5 de largura.

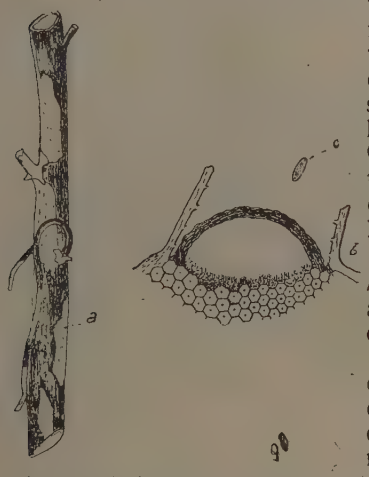


Fig. 90 — *Coniothyrium*, sp. *a*, ramo de espargueiro atacado pelo *Coniothyrium*, sp. *B*, córte transversal do mesmo, com um picnidio; *c*, esporo.

Quasi sempre o *Coniothyrium* em questão é acompanhado pela anthracnose.

Tratamento.—Cortar e queimar os ramos atacados para evitar a maior diffusão da molestia, e como medida preventiva convem pulverizar as plantas com calda bordeleza a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta.

Phoma Solanicola, Prill. et Dellacroix

Esta molestia foi observada pela primeira vez na França, por Prillieux (1), nas culturas de batatinha dos arrabaldes de Paris.

Aqui a observámos em 1914 no campo de experiencias e em março de 1915 nas culturas de batatinha da Escola Agricola. Em ambos os casos era pouco desenvolvida, mas é provavel que em outras condições possa tornar-se prejudicial como foi observado em outros paizes

O *Phoma*, ataca só os ramos aereos especialmente na parte que está em proximidade do solo produzindo-lhe manchas largas irregulares, muito semelhantes as da an-

(1) Prillieux. *Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et florestiers causées par des parasites végétaux*, t. II., pag. 297 Pariz

652

thracnose. São alongadas, escavadas no meio, esbranquiçadas, com margem escura e ligeiramente saliente.

Algumas destas manchas unem-se pelos apices e invadem bôa parte do ramo.

Mas, como observou Prillieux, tambem aqui grande parte das manchas ficam estereis e rasgam-se emquanto que as outras apresentam as caracteristicas fructificações representadas por pontuações de côr preta.

Os orgãos atacados mostram picnidios globulosos, com parede escura, formada por duas ou tres camadas de cellulas polyedricas. A sua parte interna é revestida por esterigmas hyalinos, cylindricos, curtos, que supportam esporos ovaes, sem côr, tendo 6 a 7,5 microns de comprimento por 3 de largura.

As plantas atacadas deperecem, mostrando folhas chloroticas, menores do que as normaes, murchas, que por fim encrêspam-se mais ou menos sensivelmente e seccam conjunctamente ao ramo.

Dão bons resultados contra esta molestia as pulverizações preventivas com calda bordelesa.

Septoria lactucae, Pass.

Na America do Norte, na Italia e em outros paizes a *Septoria Lactucae* é considerada uma das molestias mais damninhas para a cultura da alface, porque póde em condições favoraveis destruir em poucos dias culturas inteiras.

Fig. 91.— Córte transversal de uma folha de alface com dois picnidios (*a*) de Septoria; *b*, conidios.

Até hoje a encontrámos pouco diffundida e até pouco prejudicial, provavelmente por se apresentar quasi sempre no ultimo periodo da florescencia.

653

E' provavel, porém, que em outras condições possa tornar-se tão prejudicial como nos paizes de que foi importada.

As folhas mostram numerosas manchas, irregulares, quasi pontiformes, pardas, distribuidas na margem das mesmas. Primeiramente são isoladas mas logo unem-se e as folhas tornam-se crêspas e seccam. Só então em ambas as faces da parte secca da folha apparecem os orgãos de fructificação do fungo sob a forma de pontuações de côr castanha escura, estreitamente apêgas.

Os conceptaculos são sob-epidermicos, globosos e provídos de pequeno ostiolo. A parede resulta de diversas camadas de cellulas ligeiramente fuliginosas. Na parte interna do conceptaculo notam-se esporos alongados, filiformes, hyalinos que medem 25 a 30 microns de comprimento por 1,5 a 2 de largura.

A's vezes o numero dos conceptaculos é tão grande que unem-se estreitamente entre si perdendo a fórma globosa typica.

Tratamento. – Cortar e queimar as plantas atacadas.

Septoria lycopersici, Speg.

Ao contrario da précedente esta *Septoria* é a molestia mais prejudicial para a cultura do tomateiro, porque póde em poucos dias destruir inteiras culturas.

Geralmente são mais sujeitas aos ataques da *Septoria* as culturas precoces do que as tardias, porém, ella se desenvolve com a mesma intensidade tanto nos periodos de secca prolongada como nos periodos humidos. Em egualdade de condições, (clima, trato cultural etc.) o tomateiro «Re Umberto» é muito mais sujeito aos ataques da *Septoria* do que o tomateiro maçã emquanto é quasi immune o tomateiro cereja, mas este infelizmente não tem algum valor para a preparação da massa de tomate, por serem os seus fructos muito pequenos e cheios de sementes.

A *Septoria lycopersici* ataca toda a planta, especialmente as folhas e algumas vezes os fructos.

Nas folhas mostra-se com maculas irregulares de côr parda, isoladas e quasi pontiformes no inicio da infecção,

mas não demora a se unirem formando largas manchas irregulares de côr escura, zonadas de numerosas pontuações salientes, de côr quasi preta. Estas manchas são geralmente envolvidas por uma aureola chlorotica.

Nos fructos, primeiro, observam-se manchas de côr clara quasi pontiformes, agrupadas aqui e alli sobre a casca.

Depois tornam-se escuras, escavadas no meio, unem-se ficando rugosas e ricamente provídas de fructificações estreitamente apêgas umas ás outras.

O fructo assim atacado apodrece e cáe.

Os conceptaculos são de fórma globosa, com parede parenchymatosa, azeitonada e provídos de um grande ostiolo.

Na sua parede interna, se implantam, sobre curtos esterigmas, numerosos esporos, alongados, pluriseptados, ora cylindricos, ora curvos, sempre hyalinos e com apice pontudo. Medem 48,5 a 114 microns por 2 a 3 de largura.

Tratamento.—Tanto em 1913 como no anno passado deram optimo resultado as pulverizações preventivas com calda bordelesa a $^1/_2$ % de sulfato de cobre e $^1/_2$ % de cal.

A primeira pulverização deve ser feita quando as plantinhas têm 10-15 centimetros de comprimento e repetida ainda duas ou tres vezes com o intervallo de 20 a 25 dias de um tratamento ao outro.

Como na época do amadurecimento dos fructos, quasi sempre, nota-se uma maior intensidade nos ataques da *Septoria* convem fazer uma outra pulverização.

Rosario Averna-Saccá
Prof. cath. de Bot. e Phytopathologia na Escola Agricola «Luiz de Queiroz» — Piracicaba.

Errata

Pag.	12	linha	6	onde	se	lê	*Gloco kaki*	leia-se	*Glœosporium kaki*
»	23	»	8	»	»	»	*Sacchromyces*	»	*Saccharomyces*
»	29	Fig.	7	»	»	»	*Linosphora*	»	*Linospora*
»	34	linha	42	»	»	»	*Rhyzoctonia*	»	*Rhizoctonia*
»	43	»	3	»	»	»	*Pytum*	»	*Pythium*
»	43	»	9	»	»	»	*Pythophthora*	»	*Phythophtora*
»	75	»	6	»	»	»	*esporidifera*	»	*esporifera*
»	77	»	10	»	»	»	Orgãos de fruct. etc.	*vá*	acima da fig. 41.
»	83	»	16	»	»	»	*Oogonio*	leia-se	*ascogonio*
»	91	»	4	»	»	»	*Alü*	»	*Alii*
»	97	»	11	»	»	»	*Oosporos*	»	*perithecios*
»	101	»	44	»	»	»	*pag.*	»	*pag. 358*
»	111	Fig.	70	»	»	»	*c*	»	cn.
»	122	linha	17	»	»	»	*Sepeteria*	»	*Septoria*

INDICE

A

PAGS.

Acharion schönleinii 22
Agaricus psittacinus 21
Alternaria Brassicae 97
» Spinaciae 103
» Solani 119
» Sp. 124
Ambiente e molestias 3
Ampelomyces quisqualis 95
Ascochyta fragariae 89
Ascomycetos. 79
Ascophora elegans. 22
Aspergillus fumigatus 22
» flavescens 22
» glaucus 22
» nigricans 22

B

Boletus luridus 21
Brusca 5

C

Calor 4
Capnodium Brasiliense 35
Cercospora asparagi 111
» Brasiliense. 115
» beticola 112
» Batatae. 117
» (Fusisporium) Concors 117
» contraria 117
» Dioscoreae 116
» longissima. 111
» personata 114
» Ubi. 116
Cladosporium herbarum 23
Classificação dos fungos 38
Cystopus candidus. 50-52
» convolvulacearum 55
» portulacae 56
Colletotrichum Dioscoreae 123
» hortorum. 129-131

Colletotrichum lycopersici 122
» melongenae 121
» nigrum 130-132
» oligochaetum 125
» solanicolum 127
» sp. 129
Conythyrium sp. 133
» sp. 134

E

Entomophthora grilli 23
» muscae 23
» radicans 23
Erysipheas 92
Erysiphe communis f. cucurbitacearum 97
» lamprocarpa 16
» Martii 96
Estabilidade da resistencia 15

F

Fusarium sp. 11-107-108
» (Fusariella) Atrovirens 109
» lycopersici 119

G

Geneses do fructo ascophoro 82
Germinação dos asporos 26
Gloeosporium concentricum 120
» musarum 11
» phomoides 118
» sp. 11
» manguae 11
» kaki. 12
Graphium penicilloides 22

I

Influencia do solo 17

L

Lacnidium acridiorum 23
Leptosphaeria herpothrichioides 13
Luz e calor 4

M

Macrosporium cladosporioides 110
» lanegariae 101
» Lorentinum 101
» parasiticum 100
» sarcinula 101
» solani 102

N

Natureza dos fungos e seu systema reproductivo 20

O

Oidium 16-26-27
» albicans 22
» erysiphoides 97
» Ovarum 23

P

Penicillium glaucum 22
Peziza auris 22
Peronosporeas 39
Peronospora (Phythopthora) infestans 49-43
» parasitica 36-39
» viticola 26
Phoma manguae 11
» solanicola 44-135
Phragmidium mucronatum 25-59-61
Pleospora herbarum 101
Polyporus talpae 21
Porcinello 21
Puccinia 21
» cannae. 9-10
» coronata 59
» capsici. 61
» prunorum. 10

R

Ramularia Tulasnei 88
Resistencia das plantas aos ataques dos parasitas 7
Rhizoctonia alfi 34-91
Rongçet 5

S

Septoria Fragariae 89
» lactucae 136
» lycopersici. 139
Sphaeropsis pseudo-diplodia. 11
Sphaerotheca cucurbitacearum 97
Sphaerella fragariae 88
Sporodesmium dolichopus 44-104
» melongenae 106
Systema reproductivo dos fungos 20
Stilbum sacchari 36

T

Tricopyton sporuloides 22
» tonsurans 22

U

Uredineas 57
Uromyces appendiculatus. 72
» fabae 68
Urocystis occulta 26
» cepulae 78
Ustilagineas 73
Ustilago carbo 26
» destruens. 26